

Aus der Chirurgischen Klinik der Städtischen Kranken-
anstalten Bayreuth

Direktor: Dr. med. G. Weber

BEHANDLUNG UND SPÄTERGEBNISSE BEI KNIESCHEIBENBRÜCHEN

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexander-Universität

zu

Erlangen

Vorgelegt von

W o l f g a n g R i t t e r

aus München



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548610_0069

Aus der Chirurgischen Klinik der Städtischen Kranken-
anstalten Bayreuth

Direktor: Dr. med. G. Weber

BEHANDLUNG UND SPÄTERGEBNISSE BEI KNIESCHEIBENBRÜCHEN

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexander-Universität

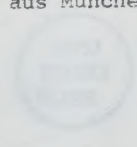
zu

Erlangen

Vorgelegt von

W o l f g a n g R i t t e r

aus München



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
Erlangen

Dekan: Professor Dr. med. G. Koch
Referent: Professor Dr. med. H. Beck
Korreferent: Professor Dr. med. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung : 5. 5. 1972



Herrn Dr. med. G. Weber, Direktor der Städtischen Krankenanstalten Bayreuth, danke ich ergebenst für die freundliche Überlassung seiner Patienten und die großzügige Unterstützung bei der Beschaffung der Arbeitsunterlagen.

Außerdem danke ich Herrn Professor Dr. med. H. Beck für die Gewährung der Arbeit.

Mein aufrichtiger Dank gilt auch Herrn Privatdozenten Dr. med. K. Schwemmler und Herrn Dr. med. D. Vollmar für die wohlgemeinten Ratschläge.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Problemstellung	3
Allgemeiner Teil	
A. Entwicklungsgeschichte und Physiologie	4
B. Bruchformen und Unfallmechanismus	7
C. Behandlung	
1. Allgemeines	11
2. Geschichtliches	12
D. Spezieller Teil	
1. Statistische Aufgliederung	15
2. Konservative Behandlung	16
3. Operative Behandlung	18
Indikation	19
Operationsmethoden	19
Operationstechnik	21
4. Art der Fraktur und ihre operative Behandlung	24
5. Komplikationen	25
Nachuntersuchung	27
1. Kriterien der Nachuntersuchung	27
2. Ergebnisse der Nachuntersuchung der konservativ behandelten Fälle	29
3. Zusammenfassung	38
4. Ergebnisse der Nachuntersuchung der operative behandelten Fälle	38
5. Ergebnisse der Nachuntersuchung und Art des operativen Vorgehens bei Trümmerbrüchen	48
F. Ergebnisse und Diskussion	50
G. Zusammenfassung	54
Literaturverzeichnis	56
Lebenslauf	62

Problemstellung

Mir war zur Aufgabe gestellt, die Patienten mit Knie-scheiben-Brüchen in dem Zeitraum von 1956 bis 1969 vom Städt. Krankenhaus Bayreuth, Chirurgische Abteilung, nachzuuntersuchen. Es sollten die Spät-ergebnisse bei den konservativ und operativ behandelten Fällen nachuntersucht werden.

- 1.) Besteht ein Zusammenhang zwischen der Art der Fraktur und dem Ausmaß eines eventuellen Spätschadens?
- 2.) Besteht ein Zusammenhang zwischen der Art der Operation und dem Spätergebnis?
- 3.) Besteht ein Zusammenhang zwischen den objektiven Veränderungen am Kniegelenk und einer Funktionseinbuße?

Allgemeiner Teil

A. Entwicklungsgeschichte und Physiologie

Der Wert der Kniescheibe als Teil des Streckapparates des Kniegelenkes wurde in den letzten ca. 80 Jahren von einzelnen Autoren sehr unterschiedlich eingeschätzt. Bei Durchsicht der Literatur findet man im wesentlichen drei Meinungen vertreten:

1. Die Kniescheibe ist ein Sesambein der Quadricepssehne und zwar das größte des menschlichen Körpers. Nach der Ansicht Gegenbaurs verdankt es seine Entstehung dem mechanischen Moment des Gleitens der Quadricepssehne über dem distalen Oberschenkelende. Er bezeichnet deshalb die Kniescheibe nicht als typischen Skeletteil, sondern zählt sie den übrigen Sesambeinen zu.
2. Die Kniescheibe ist aus einem Vorsprung des Schienbeines entstanden, der sich später abgestoßen hat. Hauptverfechter dieser Theorie ist Wuth, der zum Beweis dieser Theorie im Rahmen der vergleichenden Anatomie Vogelarten aufführt (*Colymbus articus*), bei denen die Vorderseite des Schienbeines einen lanzenförmigen Vorsprung zeigt, der sich bis zu der Stelle erstreckt, an der eine Kniescheibe vorhanden sein müßte.
3. Die Kniescheibe ist nicht das größte Sesambein des menschlichen Körpers, auch kein olekranonartig abgegliederter Fortsatz der Tibia, sondern ein isoliert angelegter, schon in der 9. Fetalwoche nachweisbarer Skeletteil, welcher erst im weiteren Verlauf des fetalen Lebens zur Quadricepssehne Kontakt bekommt (Bernays und De Wries). Als weiteren Beweis ihrer Theorie weisen sie noch auf den Umstand hin, daß zum Zeitpunkt der 9. Embryonalwoche eine Kniegelenkshöhle

noch nicht nachweisbar ist und Muskelzellen erst im Aufbau begriffen sind, sodaß mechanische Momente, die zu einer Sesambeinbildung führen könnten, noch nicht vorhanden sind.

Entsprechend der uneinheitlichen Interpretation wurde auch der Wert der Kniescheibe unterschiedlich eingeschätzt, was seinen Niederschlag in den therapeutischen Konsequenzen bei Kniescheibenbrüchen fand.

Autoren wie Brooke, Schanz, Übermuth und andere vertreten nachdrücklich die Ansicht, daß man die Kniescheibe nach Brüchen grundsätzlich entfernen sollte, sie lehnen jede Bedeutung der Kniescheibe für das Kniegelenk ab. Brooke weist anhand seiner Fälle nach, daß die Kraft bei der Kniestreckung nach Entfernung der Kniescheibe gleich oder sogar größer war als auf der Vergleichsseite.

Diese radikale Auffassung wird von Böhler, Schönbauer, Kukla, Pierer und anderen Autoren nicht unterstützt, sie wollen die totale Patellectomie nur auf bestimmte Indikationsgebiete beschränkt wissen.

Payr bezeichnet mit dem Patellaspiegel die Aufgabe der Kniescheibe im Sinne einer inneren Massage, die ausgleichend auf krankhafte Zustände des Gelenkes wirkt. Baumgärtl behauptet, daß der Verlust einer Kniescheibe nach Totalexstirpation im täglichen Leben eben noch kompensierbar sei, bei sportlicher Betätigung dagegen die Insuffizienz klar zutage trete.

Fürmaier hat in ausgedehnten Experimenten festgestellt, daß das Fehlen der Kniescheibe die augenblickliche Leistungsfähigkeit des Körpers nicht herabsetzt, wenn sich die Muskulatur den neuen Verhältnissen angepaßt hat. Auf die Dauer jedoch kann die Kniescheibe nicht entbehrt werden, da sie durch Vergrößerung des Hebelarmes - als Hypomochlion wirkend - die Ökonomie des Quadriceps verbessert und seine Leistung erhöht. Treten doch beim einfachen Aufrichten aus der Hockstellung beim

Normalgewichtigen Spitzendrucke zwischen 1000 - 2000 kg auf, die bei sportlichen Betätigungen noch ganz erheblich gesteigert werden. Fürmaier errechnete nach der Patellektomie ein Ansteigen des Druckes auf einen Wert von 3520 kg.

Durch diese Zahlen wird verständlich, warum die Patella den dicksten Knorpelüberzug besitzt, der im menschlichen Körper vorkommt. Er erreicht nach Hultkranz eine Stärke von 6,4 mm. Sie setzt außerdem die mechanische Beanspruchung des Tibiofemoralgelenkes herab, verhindert die Reibung der Sehne und wirkt für das Gelenk wie ein Schild (Kästner).

Schönbauer hält die grundsätzliche Entfernung der Kniescheibe nach einem Bruch für eine Behandlungsmethode, die er nicht vollinhaltlich unterstützen kann. Aufgrund seiner Erfahrungen sollte die Kniescheibe nur entfernt werden, wenn eine Wiederherstellung ihrer Gleitfläche nicht mehr möglich ist. Diese Wiederherstellung der Gleitfläche ist aber eine Voraussetzung für die Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit, eine andere ist die Naht des zerrissenen Reservestreckapparates. In dem Verletztengut von Schönbauer (1950) war die Unmöglichkeit der Wiederherstellung der Form der Kniescheibe selten gegeben, sodaß er vom Standpunkt der grundsätzlichen Exstirpation weit entfernt steht. Auch in unserem Verletztengut mußte aus diesem Grunde eine totale Patellektomie nur 3 mal bei Trümmerbrüchen vorgenommen werden, das entspricht 6,8 % unseres gesamten operativ behandelten Krankengutes im Zeitraum von 1955 bis 1969.

Autoren wie Frank, Brückner, Berontey, Kalabay und andere empfehlen bei entsprechend gelagerten Fällen die Teil-exstirpation der Patella, da nach Meinung dieser Autoren die nachteiligen Folgen der totalen Patellektomie nicht in Erscheinung treten und der Knorpelbezug der belassenen Knochenpartie nicht uneben werde. Diese Methode sei mit

weniger Spätkomplikationen, besonders arthrotischen Veränderungen und Refrakturen belastet als die anderen operativen Verfahren. Demgegenüber raten andere wieder von einer Hemipatellektomie ab, da eine Arthrose auch hierbei nicht vermieden werden könne (Abeßer 1962). Dem wiederum hält Böhler möglicherweise fehlerhafte Technik entgegen, nämlich wenn die Patellarsehne nicht zentrisch, sondern exzentrisch an die Rest-Kniescheibe fixiert wird und hierdurch eine Kippung zustande kommt.

B. Bruchformen und Unfallmechanismus

1. Längsbrüche

Der Bruchspalt verläuft in der vertikalen Körperebene. Entsprechend dem größeren lateralen Teil der Gleitfläche der Kniescheibe kommt es in diesem Bereich häufiger zu Brüchen als in der Mitte oder im medialen Anteil.

Schönbauer beschreibt den Unfallmechanismus folgendermaßen:

- a) Die Kniescheibe wird durch den Muskelzug des Vastus lateralis und des Tensor fasciae latae nach lateral gezogen. Der Zug des Vastus medialis ist schwächer.
- b) Durch Kniebeugung legt sich die dünnere laterale Hälfte der Kniescheibe über den lateralen Oberschenkelknorren.
- c) Durch den nach hinten wirkenden Zug der angeführten Muskeln wird die Kniescheibe im Sinne eines nach hinten offenen Winkels über dem lateralen Oberschenkelknorren als Hynomochlion gebogen (indirekte Komponente).
- d) Durch Gewalteinwirkung von vorne wirkt der laterale Oberschenkelknorren wie ein Keil, der die Kniescheibe bricht (direkte Komponente).

Es ist schwer und in den meisten Fällen unmöglich die beiden Komponenten gegenseitig abzugrenzen. Das Wesent-

liche dieser Bruchform ist, daß der Reservestreckapparat infolge des geschilderten Unfallmechanismus nicht einreißt und das aktive Streckvermögen im Kniegelenk erhalten bleibt. Es kommt in der Regel nur zu einer Diastase von 1-2 mm.

Bei Durchsicht des Schrifttums ist die Häufigkeit der Längsbrüche folgende:

% am Gesamtmaterial	Autoren
12,5 %	Schönbauer
17,0 %	Fitte
1,0 %	Weil
3,9 %	Pichlmaier, Hamelmann, Bersirsky
1,2 %	Eigenes Material

Tab. 1: Häufigkeit der Kniescheiben-Längsbrüche im Krankengut der genannten Autoren.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

2. Querbrüche

Der Bruchspalt verläuft in der Transversalen. Diese Bruchform ist die häufigste.

Schrägbrüche werden in unserem Krankengut zu den Querbrüchen gezählt. Auch im Schrifttum wird hier meist nicht eigens unterschieden.

Die bei den Längsbrüchen dargelegten Schwierigkeiten, direkte und indirekte Unfallkomponente zu trennen, treffen in noch größerem Maße auf die Quer- und Schrägbrüche zu. So waren nicht wenige Kniescheiben infolge indirekten Traumas in der gleichen Weise frakturiert wie bei erwiesenem direktem Trauma. Auch das Ausmaß der Diastase liefert keinen verlässlichen Hinweis auf die Entstehungsursache. Bei einem geringen Einriß im Reservestreckapparat durch direkte Gewalteinwirkung im Augenblick des Traumas kann es durch gleichzeitiges reflektorisches Anspannen des Quadriceps oder durch eine

unmittelbar folgende gewaltsame Kniebeugung zu einem weiteren tiefen Einreißen kommen mit dadurch entsprechender Diastase der Fragmente der Kniescheibe. Die Häufigkeit der Querbrüche im Schrifttum ist folgende:

% am Gesamtmaterial	Autoren
76,3 %	Schönbauer
84,0 %	Fergusson
57,2 %	Pichlmaier, Hamelmann, Bersirsky
55,0 %	Eigenes Material

Tab. 2: Häufigkeit der Kniescheiben-Querbrüche im Krankengut der genannten Autoren.
(Chir. Klinik der Stadt. Krankenanstalten Bayreuth)

Unsere 9 doppelten Querbrüche der Kniescheibe (=10,1 %) wurden in die Gruppe der Querbrüche eingeordnet. Bei den doppelten Querbrüchen bestehen zwei querverlaufende Bruchspalten, so daß die Kniescheibe drei Einzelfragmente bildet. Die Abgrenzung zu den Stern- und Trümmerbrüchen ist oftmals fließend.

3. Sternbrüche:

Die Kniescheibe ist in mehrere Stücke zerbrochen, ohne daß die eine oder andere Hälfte im ganzen erhalten geblieben ist. Die Diastase zwischen den Bruchstücken ist nicht größer als 3 mm und an der Gleitfläche besteht keine Verwerfung. Sie entstehen ausschließlich durch direktes Trauma.

Die Häufigkeit im Schrifttum ist folgende:

% am Gesamtmaterial	Autoren
28,2 %	Paschold
14,6 %	Villinger
8,6 %	Struck
16,5 %	Pichlmaier, Hamelmann, Bersirsky
4,5 %	Eigenes Material

Tab. 3: Häufigkeit der Kniescheiben-Sternbrüche im Krankengut der genannten Autoren.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

4. Trümmerbrüche:

Der Verlauf der Bruchspalten ist der gleiche wie bei den Sternbrüchen, nur ist die Diastase zwischen den Bruchstücken größer als 3 mm, an der Gleitfläche sind sie verworfen.

Trümmerbrüche entstehen wie die Sternbrüche ausschließlich durch direkte Gewalteinwirkung.

Wegen der Schwierigkeit der Wiederherstellung der Form der Kniescheibe ist diese Gruppe prognostisch meist ungünstiger als die anderen Gruppen.

Die Häufigkeit der Trümmerbrüche wird im Schrifttum folgendermaßen angegeben:

% am Gesamtmaterial	Autoren
0,9 %	Struck
30,5 %	Villinger
10,7 %	Pichlmaier, Hamelmann, Bersirsky
27,0 %	Eigenes Material

Tab. 4: Häufigkeit der Kniescheiben-Trümmerbrüche i Krankengut der genannten Autoren.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Ba.

5. Fissuren:

Eine eben röntgenologisch erkennbare Frakturlinie durchzieht die Patella in meist querrer Richtung, ohne daß die Frakturlinie den Gelenkanteil der Kniescheibe erreicht. Demzufolge besteht auch keine Stufe oder Diastase. In unserem Krankengut waren auch zwei Abrisse am proximalen oder distalen Patellarpol, also außerhalb der eigentlichen Gelenksfläche zu finden. Da in beiden Fällen keine Verschiebung oder Distraction vorlag, ordneten wir sie unter den Fissuren ein. Die Häufigkeit der Fissuren im Schrifttum beträgt:

% am Gesamtmaterial	Autoren
6,1 %	Villinger
7,7 %	Pichlmaier, Hamelmann, Bersirsky
12,3 %	Eigenes Material

Tab. 5: Häufigkeit der Kniescheiben-Fissuren im Krankengut der genannten Autoren.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

6. Refrakturen:

Hierbei handelt es sich um eine erneute Fraktur an der gleichen Stelle wie beim Ersttrauma. Sie trat in unserem Krankengut insgesamt 2 mal auf und hier nur bei den operierten Fällen. Villinger gibt in seinem Krankengut 4,4 % an. Die Ursache war in unseren beiden Fällen in einem vorzeitigen unerlaubten Aufstehen und Belasten begründet.

C. Behandlung

1. Allgemeines

Vor 65 Jahren hat Thiem auf dem Deutschen Chirurgenkongress 1905 in einem Übersichtsreferat die Behandlung der Kniescheibenbrüche dargelegt. Hauptmerkmal seiner

zum Teil heute noch gültigen Ausführungen war die Notwendigkeit, zu unterscheiden zwischen Verletzungen im Bereich des Streckapparates des Kniegelenkes mit Bruch der Kniescheibe und Zerreißung des Reservestreckapparates oder einfachen Brüchen der Kniescheibe mit intaktem sehnigen Anteil des Streckapparates. Diese Unterscheidung bestimmt, ob die Behandlung konservativ oder operativ erfolgen solle.

Während in früheren Jahrzehnten der Streit konservativ - operativ eine Unzahl wissenschaftlicher Arbeiten hervorbrachte, steht heute die Art des operativen Vorgehens im Vordergrund. Am Prinzip der Operationsnotwendigkeit bei aktivem Streckausfall des Kniegelenkes wird wohl nicht mehr gezweifelt.

2. Geschichtliches

Vor der Einführung der Röntgendiagnostik bot die Feststellung eines Kniescheibenbruches keine diagnostischen Schwierigkeiten wegen der guten Tastbarkeit einer Delle über der Patella bei einer Fragmentdislokation und den einfachen Funktionsprüfungen. Man suchte nach Methoden um die beiden subcutan tastbaren Bruchstücke wieder zu vereinigen.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts versuchte man es mit Hilfe der "Malgaigneschen Klammer", einer Doppelklammer, mit der man durch die Haut die beiden Bruchstücke faßte und mittels einer Schraube die Klammer so weit vereinigte, daß sich die Bruchstücke wieder berührten. Die hohe Infektionsgefahr hatte eine beträchtliche Zahl von Empyemen, Amputationen, Sepsis und Todesfällen zur Folge. Aber auch bei infektionsloser Wundheilung kam es zu zahlreichen Pseudofrakturen, da ja bei dieser Methode der zerrissene Reservestreckapparat nicht vereinigt wurde.

Auch die operative Adaptation der Fragmente wurde schon in der voraseptischen Ära ausgeführt. Die erste Knie-

scheibennaht ist im 17. Jahrhundert von Aurelio Severino bekannt geworden, später wurde sie von Rhea Barton (1834), von Dieffenbach (1846) und von Logary (1864) versucht. Schließlich wurde die erste Patellarnaht in der aseptischen Zeit von Cameron und Lister (1877) und in Deutschland 1878 von Trendelenburg ausgeführt, mit einer Methode, die unserer heutigen Zuggurtung stark ähnelt.

Schon den 3. Patienten verlor Trendelenburg an einer Pyämie, da der Draht durch das Gelenk geführt wurde.

Im Jahre 1880 umführte Kocher die Kniescheiben-Bruchstücke in der Frontalebene mit Silberdraht, der vorne über der Haut geknüpft wurde und 7 Wochen liegenblieb. Von 7 seiner Patienten bekamen 2 ein Emphyem und einer dieser beiden starb.

Im Jahre 1892 modifizierte Barker diese Methode in der Weise, daß er den Draht nicht über, sondern unter der Haut knüpfte, anfangs in der Sagittalebene, später in der Frontalebene im Sinne einer Cerclage. Caci führte dann den Faden nicht um die Kniescheibe herum, sondern durchbohrte die beiden Fragmente.

Allen diesen Methoden war gemeinsam, daß das Gelenk nicht breit eröffnet, das Nahtmaterial durch kleine Inzisionsöffnungen eingebracht wurde und der zerrissene Peservestreckapparat unberücksichtigt blieb.

Im Jahre 1877 legte Cameron bei einem alten Kniescheibenbruch und im gleichen Jahre Lister bei einem frischen Querbruch erstmalig den Streckapparat frei und vereinigte die Bruchstücke mit durchgebohrtem Silberdraht. Schon 1883 konnte er bereits über ein gutes Ergebnis der ersten 7 derart operierten Fälle berichten.

Eine grundsätzliche Änderung der operativen Behandlung stellt die vollständige Entfernung der Kniescheibe dar. 1936 berichteten Blodgett, Fairchild, 1937 Brooke über die guten Ergebnisse nach Patellektomie, wobei Brooke

für die grundsätzliche Entfernung der Kniescheibe nach einem Bruch eintritt. Er selbst gibt bei schlechten Ergebnissen nach der Patellektomie den Verletzungen der Weichteile die Schuld und versteht darunter auch den Reservestreckapparat.

Als weitere Bereicherung der Operationsmethoden nach Kniescheibenbrüchen steht uns seit neuerer Zeit die partielle Patellektomie zur Verfügung, die von etlichen Autoren wie Frank, Brückner, Berentey und Kalabay und anderen in entsprechend gelagerten Fällen empfohlen wird.

Bei den konservativen Behandlungsmethoden, die mit einer langen Rückstellung des verletzten Knies verbunden waren, kam es zu starkem Muskelschwund des Quadriceps. Man verfiel nun zum Teil in das andere Extrem, verzichtete auf jeden ruhigstellenden Verband, massierte vom ersten Tag an und führte aktive und passive Bewegungsübungen durch. Die guten Ergebnisse dieser Methode betrafen wiederum nur die Fälle ohne Einriß des Reservestreckapparates, die trotz und nicht wegen der Massage heilten. Refrakturen waren bei allen diesen Fällen häufig.

D. Spezieller Teil

Eigenes Krankengut

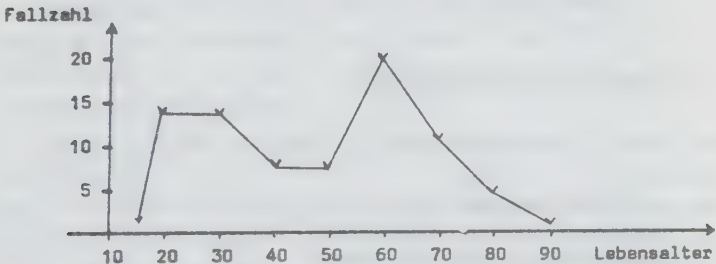
Bei der Auswertung unseres Krankengutes der Jahrgänge 1955 bis 1969 interessierte uns besonders die Gegenüberstellung der funktionellen Spätergebnisse bei den konservativ und den operativ behandelten Fällen.

In diesem Zeitraum wurden 96 Patienten mit Kniescheibenbruch stationär behandelt. Jedoch konnten nur 86 Fälle ausgewertet werden, da bei 10 Verunglückten bei uns nur die Erstversorgung durchgeführt wurde und die Kranken später auf eigenen Wunsch sich in ein Krankenhaus ihres Heimortes verlegen ließen. Die 86 Patienten hatten 89 Kniescheibenbrüche, 3 mal doppelseitig.

1. Statistische Aufgliederung

a) Alter:

Der jüngste Patient war 15 Jahre, der Älteste 87 Jahre. Es findet sich eine Häufung zwischen dem 20. und 30. und zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr.



Tab. 6: Häufigkeit der Kniescheibenbrüche in den einzelnen Lebensdezennien.
(Chir Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

b) Geschlecht:

Annähernd 3 mal soviel Männer erlitten einen Kniescheibenbruch als Frauen, was wohl auf die größere Unfallexposition der Männer durch das Berufsleben und den Straßenverkehr zurückzuführen ist.

männlich 62

weiblich 24

c) Häufigkeit der einzelnen Frakturarten:

In unserem Krankengut überwogen bei weitem die Querbrüche, mit deutlichem Abstand folgten die Trümmerbrüche.

Art der Fraktur	Fallzahl	Prozent
Längsbruch	1	1,2
Fissur, Abriß	11	12,3
Querbruch	49	55,0
Sternbruch	4	4,5
Trümmerbruch	24	27,0
Gesamtzahl	89	100,0

Tab. 7: Häufigkeit der einzelnen Frakturarten.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

2. Konservative Behandlung

Von den 89 Kniescheibenbrüchen wurden 45 konservativ behandelt.

Im einzelnen befanden sich darunter:

(Siehe Tabelle 8, nächste Seite)

Art der Fraktur	Fallzahl	Prozent
Längsbruch	1	2,2
Fissur, Abriß	11	24,4
Querbruch	26	57,8
Sternbruch	4	8,9
Trümmerbruch	3	6,7
Gesamt	45	100,0

Tab. 8: Häufigkeit der einzelnen Frakturarten bei dem konservativ behandeltem Krankengut.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

Die Gruppe der Querbrüche überwiegt, gefolgt von Fissuren und Abrissen.

a) Indikation zur konservativen Behandlung:

Es wurden diejenigen Kniescheibenbrüche konservativ behandelt, bei denen keine Distraction der Fragmente und keine nennenswerte Stufe oder Verwerfung bestand. Dabei war es gleichgültig, ob es sich um einen einfachen Querbruch, doppelten Querbruch oder Sternbruch handelte. Ein intakter Reserve-streckapparat war ebenfalls eine Voraussetzung für die konservative Therapie, das heißt, wenn in Seitenlage (verletztes Bein oben) eine aktive Streckung im Kniegelenk möglich war. Wenn Röntgenkontrollen eine sekundäre Verschiebung ergeben hatten, wurde operiert.

b) Behandlung:

Das verletzte Bein wird auf einer Volkmann-Schiene gelagert. Ein gleichzeitig bestehender Kniegelenks-erguß wurde punktiert. Mit einem Watte-Kompressionsverband lassen sich in vielen Fällen ein erneuter Hämarthros und wiederholte Punktion vermeiden. Nach Rückgang der Schwellung wird eine Oberschenkel-

gipshülse bei ca. 170 Grad Streckstellung im Kniegelenk angelegt, welche etwa 5 - 7 Wochen belassen wird.

Noch während der Ruhigstellung im Gipsverband werden intensiv Quadricepsanspannungen zur Vermeidung einer übermäßigen Muskelatrophie durchgeführt und durch Gehübungen die nicht immobilisierten Gelenke belastet.

Die stationäre Behandlungsdauer der Fälle ohne Nebenverletzungen betrug im Mittel 18 Tage. Die Dauer der Nachbehandlung nach Gipsabnahme variierte je nach der Schwere des Falles und den Fortschritten bei den Beugeübungen, sie betrug zwischen 3 und 8 Wochen, im Mittel 4 Wochen. Komplikationen wie Sudecksche Atrophie, Refrakturen oder Osteomyelitiden bei stattgehabten Weichteilverletzungen haben wir im Gegensatz zu dem operativ versorgten bei dem konservativ behandelten Krankengut von 45 Fällen nie gesehen.

3. Operative Behandlung

Von dem Gesamtmaterial von 89 Kniescheibenbrüchen wurden 44 Fälle der operativen Behandlung zugeführt.

Im einzelnen handelte es sich um:

Art der Fraktur	Fallzahl	Prozent
Längebruch	0	0
Fissur, Abriß	0	0
Querbruch	23	52,3
Sternbruch	0	0
Trümmerbruch	21	47,7
Gesamt	44	100,0

Tab. 9: Häufigkeit der einzelnen Frakturarten bei dem operativ behandeltem Krankengut.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

Darunter befanden sich 5 offene Kniescheiben-Trümmerbrüche, entsprechend 11,4 %.

An schweren Begleitverletzungen sind zu nennen: 2 mal schwere Weichteilquetschungen auf der Seite des Kniescheibenbruchs, 1 mal Oberschenkelbruch mit Unterschenkelbruch auf der Seite der Kniescheibenfraktur.

Indikation:

Die Indikation zur Operation stellen wir bei

- a) einfachen und doppelten Querbrüchen mit einer Diastase, bei Stufenbildung oder bei Verwerfung und Kippung der Fragmente.
- b) bei Trümmerbrüchen mit Diastase, Verwerfung oder Kippung.
- c) bei Abrissen der Strecksehne am proximalen oder distalen Patellarpol.
- d) bei isolierten dislozierten Knochen- und Knorpelabsprüngeungen der Kniescheibe.
- e) bei offenen Verletzungen.

4. Operationsmethoden

Es stehen uns 3 Operationsmethoden zur Verfügung:

- a) Osteosynthese
- b) Teillexstirpation
- c) Totalexstirpation

a) Osteosynthese

Die Osteosynthese ist nicht auf eine bestimmte Gruppe von Eruchformen beschränkt, sie findet ihre Anwendung sowohl bei einfachen und doppelten Querbrüchen der Kniescheibe als auch bei Trümmerbrüchen. Wir lassen uns bei unserem Vorgehen von dem Grundsatz leiten, nach Möglichkeit die Kniescheibe zu erhalten und ihre Form exakt wiederherzustellen.

Nur wenn dies nicht möglich ist, wenden wir die partielle oder totale Patellektomie an oder eine kombinierte Methode, bestehend aus partieller Patellektomie eines nicht adaptierfähigen proximal oder distal gelegenen Fragmentteiles und Osteosynthese der Restpatella.

Wir sind der Ansicht, daß stets der Versuch einer Wiederherstellung der Form der Kniescheibe gemacht werden soll, nur wenn dieses Ziel nicht erreicht werden kann, soll die partielle oder totale Patellektomie in Frage kommen.

Wir können nicht die Ansicht von O'Donoghue oder die weniger radikale von Frooke und Blodgett teilen, die die Osteosynthese überhaupt für unzweckmäßig halten und die Exstirpation der Patella bei allen Frakturen, die eine operative Behandlung benötigen, fordern. Bei Trümmerbrüchen der Kniescheibe gelingt es oft nicht durch Osteosynthese sämtliche Einzelfragmente zu fassen. Sofern solche Einzelfragmente nicht dislociert oder gekippt sind und keine Stufe erzeugen, ist es gar nicht erforderlich diese durch Osteosynthese zu fixieren, sie heilen auch so stufenlos ein.

Axhausen wies nach, daß die gänzlich aus ihrer ernährenden Umgebung gelösten Bruchstücke als freie Transplantate einheilen und als solche umgebaut werden. Die Gelenkknorpelschicht, die an den Bruchstücken haftet, braucht hierbei, besonders in ihren gelenknahen Schichten, nicht nekrotisch zu werden, da sie sowieso zum erheblichen Teil durch Diffusion aus der Synovialis ernährt wird. Dieser Stoffwechsel ist auch nach der Operation nicht unterbrochen, im Gegensatz zu dem des Knochengewebes des Fragmentes. Hierdurch sind die Bedingungen für die Wiederherstellung einer gut gleitenden Gelenkknorpelschicht der Kniescheibe durchaus günstig.

b) Teilexstirpation

Die Indikation zur partiellen Patellektomie ist bei den Kniescheibenbrüchen gegeben, bei denen ein am proximalen oder distalen Ende der Kniescheibe gelegenes Fragment durch Osteosynthese nicht mehr adaptiert werden kann. Die Teilexstirpation führen wir aber nur aus, wenn ca. 2/3 der Kniescheibe noch verbleiben können. Wir machen die Indikation zur Teilexstirpation nicht davon abhängig, ob die Restkniescheibe intakt ist. Wir können auf gute Erfolge von partieller Patellektomie und Osteosynthese der Restkniescheibe hinweisen. Allerdings sind wir erst in den letzten Jahren verstärkt zur partiellen Patellektomie übergegangen und vermeiden dadurch einerseits die Nachteile von Knochennähten, andererseits die Nachteile der totalen Entfernung.

c) Totalexstirpation

Die Totalexstirpation der Kniescheibe führen wir bei Trümmerbruch mit Knorpeldestruktion der Patella-Gelenkfläche oder den Femurkondylen aus, wenn eine Wiederherstellung der Form und ihrer Gleitfläche technisch nicht mehr möglich ist.

Operationstechnik

a) Zeitpunkt der Operation

Da bei einer Patellafraktur gleichzeitig ein mehr oder minder ausgeprägter Kniegelenkserguß besteht, wird dessen weitgehender Rückgang abgewartet. Unterstützt durch feuchte Verbände und Antiphlogistika, unter Umständen Kniegelenkpunktion mit anschließendem Kompressionsverband, kann ein Pezidiverguß meist vermieden werden. Das verletzte Bein wird auf einer Braunschen Schiene ruhiggestellt.

Der Operationszeitpunkt lag bei unserem Krankengut zwischen dem 5. und 12. Tag.

b) Operationszugang

Für alle Eingriffe an der Kniescheibe wählten wir den von Textor angegebenen Bogenschnitt in Höhe des distalen 1/3 der Patella. Bei dieser Schnittführung konnten auch sehr breite Fisse des Reservestreckapparates mühelos in ihrer ganzen Ausdehnung erreicht werden.

c) Osteosynthese

Bei Verwendung eines entsprechend starken Chromcatgut-Fadens, seltener Stahldrehtes, führten wir bei Kniescheibenbrüchen ohne stärkere traumatische Gelenkknorpelschädigung die Cerclage durch. Nach Ausräumen der Blutkoagula werden die interponierten Fascienteile sorgfältig excidiert. Kleinere abgesprengte Knorpel- oder Knochenstücke werden ebenfalls entfernt, um ungenügende Adaptation der Bruchstücke zu vermeiden. Die Fragmente werden dann aufeinandergestellt. Nach stufenfreier Adaptation und Verknoten des zur Cerclage benutzten Chromcatgut wird der zerrissene Reservestreckapparat vernäht und das Ergebnis durch eine seitliche Röntgenaufnahme kontrolliert. Jede Verwerfung oder Verkantung ist damit ausgeschlossen. Erst jetzt folgt der drainagelose Wundverschluß und die Lagerung auf Braunscher Schiene.

d) Teilexstirpation

Das nicht zu adaptierende proximale oder distale Fragment wurde entfernt und das freie Ende der Strecksehne in der Mitte der Bruchfläche mit einer kräftigen Naht verankert, die durch einen frontalen Bohrkanal in der Kniescheibe geführt wurde. Die

Strecksehne wurde jeweils in der Mitte der Bruchfläche fixiert.

Nicht zufriedenstellende Ergebnisse der Teilexstirpation führt Böhler darauf zurück, daß entweder ein zu großes Teilstück exstirpiert wurde und das verbleibende Fragment eine nicht mehr genügend breite Auflagefläche auf dem Oberschenkelkondylus hat, oder daß der Streckapparat, also die Quadricepssehne oder das Ligamentum patellae, exzentrisch, zu weit an der Vorderseite der Patella, vernäht wurde und dadurch das Hauptbruchstück der Kniescheibe gekippt wird.

e) Totalexstirpation

Die Kniescheibe wird herauspräpariert, es dürfen keine Periostreste und Knochenstückchen zurückbleiben, da sich von diesen aus Regenerate bilden können, die das Endergebnis beeinträchtigen. Ist der Knorpel der Oberschenkelkondylen durch das erlittene Trauma geschädigt, so wird er vorsichtig geglättet, freie Absprengungen werden entfernt. Wir vereinigen das Ligamentum patellae und die Quadricepssehne nach der Exstirpation der Kniescheibe End zu End mit einer kräftigen eingeflochtenen Naht. Dadurch wird der Streckapparat um die Länge der Patella, also um 4-5 cm verkürzt. Die Sehnenfasern, die von der Streckseite der Kniescheibe abpräpariert wurden, werden gedoppelt. Dann wird der seitliche Streckapparat wieder vereinigt.

In Verbindung mit der Patellektomie wird im Schrifttum häufig die bleibende Atrophie der Quadricepsmuskulatur beschrieben. Böhler, Schönbauer, Rieß, Pierer und andere machten hierfür die veränderte Hebelmechanik nach Wegfall der

Kniescheibe als Hypomochlion verantwortlich. Schönbauer findet in Analyse der Ursachen der Quadricepsatrophie in einigen Fällen eine Änderung des Verhältnisses von Länge zur Spannung der Quadricepsmuskulatur durch zu geringe oder seltener durch zu starke Raffung des Streckapparates. Die relativ geringe Anpassungsbreite der Quadricepsmuskulatur sei wegen der im wesentlichen kurzfasrigen Muskelanteile, die bei Kontraktion nur geringe Wegstrecken zurücklegen, begründet. Eine operativ verursachte Längenänderung der Quadricepsmuskulatur bedinge eine Änderung des Ruhetonus.

f) Postoperative Behandlung

Postoperativ wurde das Bein in ca. 160 Grad Streckstellung im Kniegelenk auf einer Braunschen Schiene ruhiggestellt. Wenn die Wundheilung abgeschlossen war, gewöhnlich nach 10 - 14 Tagen, legten wir eine Kniegipschülse in 170 Grad Streckstellung für ca. 4 Wochen an. Noch im Gips begannen wir frühzeitig mit Muskelspannungen, 4 Wochen post operationem durften die Patienten im Gipstutor vorsichtig zunehmend belasten. So konnte eine stärkergradige Quadricepsatrophie meist verhindert werden. Nach Gipsabnahme schlossen sich unter krankengymnastischer Anleitung aktive Beuge- und Streckübungen an, mit allmählich zunehmender Belastung. Je nach dem Einzelfall wurde die Nachbehandlung stationär oder ambulant fortgeführt, sie wurde normalerweise abgeschlossen, wenn die Streckung frei war und ein Beugevermögen bis zu 90 Grad bestand.

4. Art der Fraktur und ihre operative Behandlung

Wie aus untenstehender Tabelle hervorgeht, haben wir die totale Patellectomie nur 3 mal vorgenommen.

Es handelte sich um 3 Trümmerbrüche, bei denen die Form der Kniescheibe und ihre Gleitfläche durch Osteosynthese nicht wiederherstellbar war. Die übrigen 18 Trümmerbrüche konnten 7 mal durch Cerclage, 3 mal durch partielle Patellektomie plus Cerclage der Restpatella und 8 mal durch partielle Patellektomie versorgt werden. Die Cerclage wurde bei allen einfachen und doppelten Querbrüchen angewendet.

Die nachfolgende Tabelle gibt Auskunft über die Art der Fraktur und das angewendete Operationsverfahren.

Art der Fraktur	Anzahl	Operationsverfahren			
		Cerclage	part. Patell- ektomie	part. Patell- ekt.+Cerclage	totale Patellekt.
einf. Querbruch	19	19	∅	∅	∅
dopp. Querbruch	4	4	∅	∅	∅
Trümmerbruch	21	7	8	3	3
Gesamt	44	30	8	3	3

Tab. 10: Art der Fraktur und angewendetes Operationsverfahren.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

5. Komplikationen

Die bei uns am häufigsten vorgekommenen Komplikationen waren Fadenfistelungen, die bis zu einem Jahr post operationem angehalten haben. Bei den insgesamt 44 Kniescheibenoperationen trat 8 mal eine Fadenfistel auf. Eine wesentliche Einflußnahme auf das funktionelle Spätergebnis konnte bis auf einen Fall nicht festgestellt werden.

Als schwere Komplikationen sind 3 Lungenembolien zu nennen (ein Todesfall), 1 mal ein Pyarthros mit Übergang in Kniegelenksankylose, eine Pseudarthrose der Kniescheibe nach einem durch Cerclage versorgten

Querbruch mit zunehmender Demineralisation des Knochens der verletzten Extremität an Kniegelenk, Patella und Unterschenkel.

Bei 4 Querbrüchen, bei denen eine Cerclage vorgenommen worden ist, sind während des postoperativen Verlaufes die Fragmente wieder abgeklüft, in 3 Fällen wegen nachgewiesenem unerlaubtem vorzeitigem Bewegen, in einem Fall aus von uns nicht geklärter Ursache.

Bei 3 Fällen von Trümmerbrüchen kam es 1 mal nach einer Woche, beim zweiten in der 3. Woche nach der Cerclage zur erneuten Dehiscenz - in beiden Fällen war die Ursache unerlaubtes Aufstehen - beim 3. Fall trat die Dehiscenz in der 8. Woche nach der Cerclage ein, indem der Patient bei Gehversuchen im Knie einknickte und stürzte. Bei allen 3 Patienten wurde eine erneute Cerclage vorgenommen.

In der folgenden Tabelle werden die Komplikationen zusammengestellt:

Art der Komplikation	Anzahl	in Prozent
Fadenfistel	8	18,2
technische Fehler, mangelhafte Adaptation	3	6,8
Fragmentklüftung:	4	9,1
a) aus Verschulden des Patienten	3	6,8
b) ungeklärt	1	2,3
Pseudarthrose	1	2,3
Pyarthros, Ankylose	1	2,3
Sudeck	1	2,3
Lungenembolie	3 (1)	6,8
erneute Dehiscenz	3	6,8

Tab. 11: Komplikationen nach Kniescheibenoperationen und deren Häufigkeit.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

E. Nachuntersuchung

Von den 45 konservativ behandelten Kniegelenkfrakturen sind 31 Patienten mit 33 Frakturen (2 doppelseitig) zur Nachuntersuchung erschienen. 12 Patienten der konservativ behandelten Gruppe konnten nicht ausgewertet werden, da ein Teil inzwischen verstorben, ein Teil unbekannt verzogen ist. Von den 44 operativ behandelten Fällen sind 35 zur Nachuntersuchung erschienen. Von den fehlenden 9 Patienten ist einer an postoperativer Lungenembolie verstorben, bei einem lag der Unfall erst 4 Monate zurück, sodaß jetzt noch keine endgültige Aussage über das Spätergebnis gemacht werden kann. Der Rest ist zum Teil verstorben, zum Teil unbekannt verzogen.

1. Kriterien der Nachuntersuchung

Bei der Nachuntersuchung wurden subjektive und objektive Kriterien geprüft.

Die subjektiven Kriterien waren im einzelnen:

- a) Ruheschmerz und Schmerzhaftigkeit bei Witterungswechsel.
- b) Belastungsschmerz, Beschwerden beim Gehen.

Die objektiven Kriterien waren im einzelnen:

- a) Vergleichende Umfangsmessung
- b) Beweglichkeit
- c) Gang
- d) Röntgenologische Untersuchung, Kniegelenk in 2 Ebenen, in begründeten Fällen Vergleichsaufnahme der gesunden Seite

Bei der Bewertung der Gesamtfunktion erteilten wir 4 Noten:

"sehr gut":

flotter, unauffälliger Gang bei normaler und starker Beanspruchung, keinerlei Behinderung beim Treppensteigen und Kniebeugen, Einbeinstand, Zehenspitzen- und Fersengang sicher. Beweglichkeit im Kniegelenk uneingeschränkt und schmerzfrei, keine Muskelatrophie. Röntgenologisch knöchern fest verheilter Bruch ohne Stufenbildung, keine Arthrosezeichen.

"gut":

flotter, unauffälliger Gang. Treppensteigen o.B., Einbeinstand, Zehenspitzen- und Fersengang sicher. Nur bei starker Beanspruchung, wie längerem Gehen auf unebenem Gelände, leichte Schmerzen. Beugefähigkeit bis zu 20 Grad eingeschränkt, jedoch endgradig schmerzfrei, Streckung frei. Umfangsdifferenz des Oberschenkels bis zu 1,5 cm. Keine nennenswerten Reibephänomene. Röntgenologisch knöchern fest verheilte Bruch, Stufenbildung unter 1 mm, subchondrale Sklerosierungen, sonst keine Gonarthrose.

"mäßig":

schonender Gang, bei Normalbeanspruchung weitgehend beschwerdefrei, starke Beanspruchung und schnelles Gehen wegen zunehmender Schmerzen nicht möglich. Treppensteigen durch Nachziehen des verletzten Beines behindert, Einbeinstand, Zehenspitzen- und Fersengang stärkergradig unsicher. Kniebeugen erschwert und schmerzhaft, Streckung im Kniegelenk frei, Beugehemmung von mehr als 30 Grad, Schmerzhaftigkeit in den Funktionsendstellungen. Umfangsdifferenz des Oberschenkels mehr als 1,5 cm, äußerlich sichtbare Quadricepsatrophie. Deutliche Reibephänomene. Röntgenologisch knöchern fest verheilte Bruch, Stufenbildung von mehr als 1 mm oder wellige Patellargelenkfläche, subchondrale Sklerosierungen, Femoropatellarspalt verschmälert, arthrotische Ausziehungen an der Patella, den Femur- und Tibiacondylen.

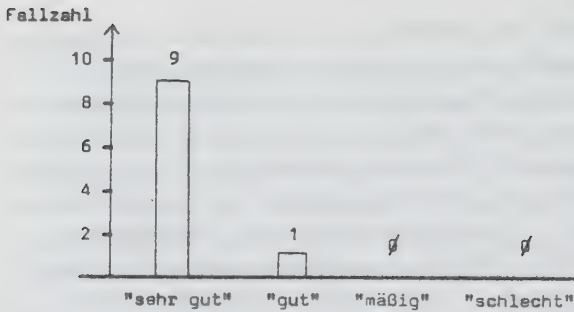
"schlecht":

Schonhinken und Schmerzen im Kniegelenk bereits bei Normalbeanspruchung, stärkere Beanspruchung gar nicht möglich. Rasche Ermüdung beim Laufen. Nachziehen des verletzten Beines beim Treppensteigen. Kniebeugen, Einbeinstand, Zehenspitzen- und Fersengang unmöglich. Umfangsdifferenz am Oberschenkel mehr als 3 - 4 cm. Stärkergradige Muskelatrophie. Beugen nur bis 90 Grad, endgradige Streckhemmung, Schmerzhaftigkeit in den Funktionsendstellungen. Erhebliche Reibephänomene beim Bewegen im Kniegelenk. Röntgenologisch knöchern fest verheilter Bruch mit stärkergradiger Stufenbildung und Inhomogenitäten oder auch Pseudarthrose. Allgemeine deutliche Kniegelenksarthrose.

2. Ergebnisse der Nachuntersuchung der konservativ behandelten Fälle:

Gruppe 1) Patellarfissuren und Abrisse am proximalen oder distalen Patellarpol ohne aktiven Streckausfall

In dieser Gruppe fanden sich 9 Fissuren und 2 Abrisse. 10 Patienten erschienen zur Nachuntersuchung. Die Spätergebnisse waren durchwegs ausgezeichnet, das Trauma war ja verhältnismäßig gering und der Frakturspalt ging nicht durch den Gelenkknorpel hindurch. In Tabelle 12 sind die Spätergebnisse bei Patellarfissuren oder Abrissen zusammengestellt.



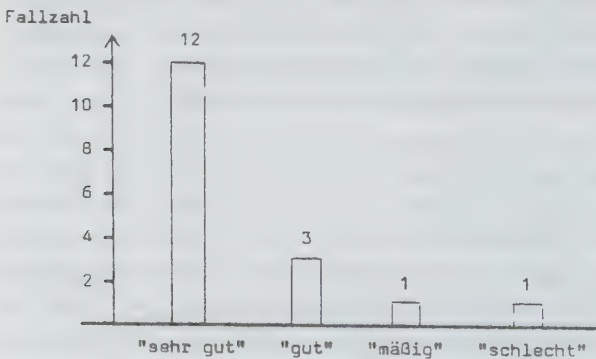
Tab. 12: Spätergebnisse nach Patellarfissuren oder Abrissen am proximalen oder distalen Patellarpol (konservativ behandelt).
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

Gruppe 2) Längsbrüche

Die Nachuntersuchung unseres einzigen Patienten mit Längsfraktur ergab ein klinisch und röntgenologisch sehr gutes Ergebnis.

Gruppe 3) Einfache und doppelte Querbrüche

Von den 26 konservativ behandelten Querbrüchen konnten 17 nachuntersucht werden. Die Ergebnisse waren überwiegend "gut" bis "sehr gut".



Tab. 13: Spätergebnisse nach einfachen und doppelten Querbrüchen der Kniescheibe (konservativ behandelt).
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

Fallbesprechung:

Fall 1: Herr Sch.

Am 27.5.1966 als Sozius auf einem Motorrad frontal mit einem PKW zusammengestoßen, damals 59 Jahre alt.

Unfallfolgen: Kniescheiben-Querbruch links, proximales 1/3 mit Distraction der Fragmente um ca. 2 mm, Stufe von 2 mm, Hämarthros, Hautabschürfungen über dem Kniegelenk.

Therapie und Verlauf: 4 Wochen Ruhigstellung auf Volkmannschiene, 2 mal Kniegelenkspunktion. Dann Gipstutor, der wegen verzögerter Kallusbildung 4 Wochen belassen wurde, also 8 Wochen Ruhigstellung. Ambulante Übungsnachbehandlung. Mittlerweile stärkere Demineralisation der Patella mit einzelnen gut reiskorngroßen Resorptionszonen am Frakturspalt. Trotzdem 19 Wochen nach dem Unfall gute Funktion.

Nachuntersuchung: 3 Jahre nach dem Unfall, Patient jetzt 63 Jahre alt.

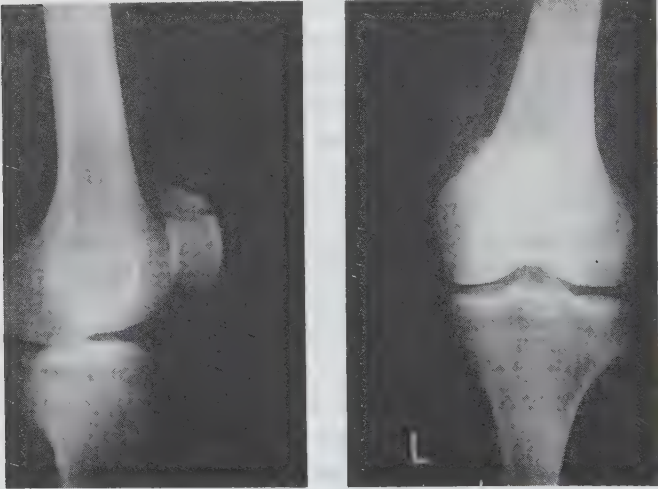
Schlechtes Gangbild, Schonhinken, Gehen nur mit Stockstütze, krankes Bein wird beim Treppensteigen nachgezogen, bei flottem Gang zunehmende Ermüdungsschmerzen im Kniegelenk. Oberschenkelumfangsdifferenz 1 cm. Im Kniegelenk seitengleich und frei beweglich (Beugen 40° - Strecken 180°), kein endgradiger Schmerz. Mäßige Reibephänomene.

Röntgenbefund: Zustand nach knöchern fest und stufenlos verheiltem Kniescheibenbruch, geringe subchondrale Sklerosierungen. Übriger Kniegelenksbefund unauffällig und altersentsprechend. Siehe Abb. 1.

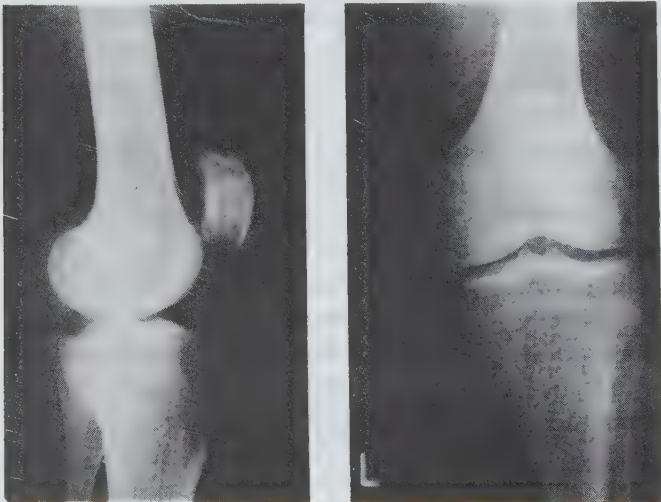
Epikrise: Trotz des röntgenologisch und funktionell guten Resultates ist die Gebrauchsfähigkeit und die Leistungsbreite des linken Beines mit Schonhinken und Ermüdungsschmerz stark eingeschränkt, was das Gesamturteil maßgeblich beeinflusst.

Gesamturteil: "mäßig"

Abb.1 Röntgenbefund zu Fall 1 - Herr Sch.
 (Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten
 Bayreuth)



a) Röntgenbild zur Unfallzeit, Patient damals 59 Jahre alt.
 Diagnose: Kniescheiben-Querbruch links, prox. 1/3.



b) Zustand 3 1/2 Jahre nach dem Unfall.
 Konservativ behandelt.

Fall 2: Herr H.

Im Febr. 1958, damals 19 Jahre alt, im Betrieb von der Leiter gefallen und mit dem linken Knie auf dem Betonboden aufgeschlagen.

Unfallfolgen: doppelter, Querbruch der linken Knie-scheibe, proximales und distales 1/3, keine Distraction, keine Stufe, Hämarthros.

Therapie und Verlauf: Schienenlagerung, Kniegelenks-punktion. Nach 10 Tagen Gipsstutor. Ruhigstellung insgesamt 6 Wochen. Fraktur in anatomisch korrekter Stellung knöchern fest verheilt.

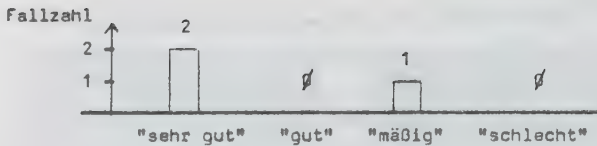
Nachuntersuchung: 11 1/2 Jahre nach dem Unfall, Patient jetzt 30 Jahre alt.

Flotter, unauffälliger Gang, völlig beschwerdefrei. Patient konnte bereits 1 Jahr nach dem Unfall wieder tadellos Skifahren. Keine Muskelatrophie, keine Beweglichkeitseinschränkung (Beugen - Strecken 40° bis 180°). Röntgenologisch keine Residuen einer statt-gehabten Verletzung sicher erkennbar.

Gesamturteil: "sehr gut"

Gruppe 4) Sternbrüche

Von den 4 konservativ behandelten Sternbrüchen sind 3 zur Nachuntersuchung erschienen. Trotz der Schwere der Verletzung war das Ergebnis 2 mal "sehr gut", 1 mal "mäßig".



Tab. 14: Spätergebnisse nach Sternbrüchen der Knie Scheibe
(konservativ behandelt).
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

Bei den Sternbrüchen können wir die Ansicht von Exhausen bestätigt finden, indem er anführt, daß völlig aus dem Zusammenhang und aus ihrer ernährenden Umgebung gelöste Bruchstücke als freie Transplantate einheilen und als solche umgebaut werden können. Die Gelenkknorpelschicht, die an den Bruchstücken haftet, braucht nicht nekrotisch zu werden.

Fallbesprechung

Fall 3: Frau Sch.

Im Juni 1967, damals 61 Jahre alt, im Hausflur durch Sturz mit dem rechten Knie auf den Betonboden gefallen.

Unfallfolgen: Sternbruch der rechten Patella, keine wesentliche Fragmentverschiebung, Hämarthros.

Therapie und Verlauf: 10 Tage Ruhigstellung auf Volkmannschiene, Kniegelenkspunktion, dann Gipstutor bis Ablauf von 6 Wochen. Komplikationsloser Verlauf, Fraktur in anatomisch korrekter Stellung knöchern fest verheilt.

Nachuntersuchung: 2 Jahre nach dem Unfall, Patient jetzt 63 Jahre alt.

Subjektiv völlig beschwerdefrei, Gang flott und unauffällig, keine Muskelatrophie. Beugen - Strecken 40° bis 180° . Wäßrige Reibephänomene in beiden Kniegelenken.

Röntgenbefund: In anatomisch guter Stellung knöchern konsolidierter Knie Scheibenbruch, homogene Durchbauung. Stärkere subchondrale Sklerosierungen. Im

Übrigen Kniegelenk Zeichen einer mäßigen Gonarthrose mit Demineralisationen. Röntgenologisch lag eine präexistente Arthrose des Kniegelenkes vor, die sich nach dem Unfall verschlimmert hat. Eine Vergleichsaufnahme mit der gesunden Seite zeigt aber ähnliche Verhältnisse, sodaß ein gravierender Einfluß des Kniescheibenbruches auf die Arthrose verneint werden muß.

Gesamturteil: "sehr gut".

Gruppe 5: Trümmerbrüche

In unserem Krankengut befanden sich 3 konservativ behandelte Kniescheiben-Trümmerbrüche. Es war bei allen eine Operation geplant - vorgesehener Eingriff Patellektomie - die Patienten verweigerten jedoch ihr Einverständnis. Es konnten 2 Patienten nachuntersucht werden, der 3. war inzwischen verstorben. Die Prognose wurde nach dem röntgenologisch-anatomischen Befund als schlecht gestellt, trotzdem war das Spätergebnis 1 mal "gut", im anderen Fall wie erwartet "schlecht".

Fallbesprechung:

Fall 5: Herr H.

Im November 1959, damals 53 Jahre alt, mit seinem schleudernden Motorrad mit dem linken Knie gegen eine Randsteinbegrenzung geprallt.

Unfallfolgen: Kniescheiben-Trümmerbruch links ohne Distraction, jedoch völlige Aufhebung der Kongruenz der Patella-Gelenkfläche, Hämarthros.

Nebenbefund: Unterschenkelamputation rechts, Folge einer Kriegsverletzung, Metall-Stecksplitter im Epicondylus lateralis femoris links.

Therapie und Verlauf: Behandlung konservativ, Operation verweigert (totale Patellektomie geplant).

3 Wochen Ruhigstellung auf Volkmannschiene, Kniegelenkspunktion. Kniegipschlinge bis zur 8. Woche nach dem Unfall. Verzögerte knöcherne Heilung der Kniescheibe,

Entstehung mehrerer erbsgroßer Resorptionszonen, keinerlei Gelenkkongruenz. Nach 8 Wochen Entlassung in ambulante Übungsnachbehandlung. Nach weiteren 4 Wochen überraschend gute Funktion.

Nachuntersuchung: 9 1/2 Jahre nach dem Unfall, Patient jetzt 63 Jahre alt.

Eine exakte vergleichende Untersuchung ist wegen der Unterschenkelprothese des anderen Beines (rechts) erschwert. Subjektiv beschwerdefrei, gibt keine Behinderung durch das linke Bein an, Stockstütze wird in der linken Hand geführt, also zur Unterstützung für das rechte Bein. Flotter Gang und Gehen auf schwierigen Gelände aus diesem Grunde ohnehin weniger möglich. Keine Erschwerung durch das linke Bein beim Treppensteigen. Einbeinstand, Zehenspitzen- und Fersengang links sicher, rechts wegen Prothese ausgeschlossen. Vergleichende Umfangsmessung nicht verwertbar, Oberschenkelmuskulatur links kräftiger als rechts. Beweglichkeit in beiden Kniegelenken seitengleich und frei. Beugen - Strecken: 45° bis 180° . Krepitation im linken Kniegelenk erheblich, rechts mäßig.

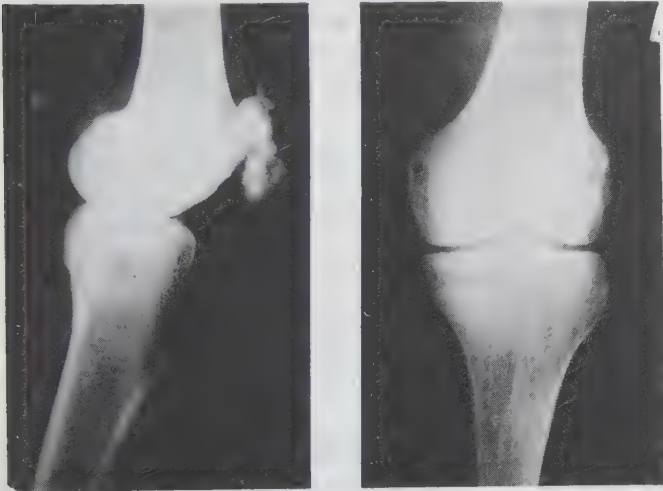
Röntgenbefund. Völlig amorphe, strukturlose, vergrößerte Kniescheibe mit mehreren abgedeckelten Knochenelementen. Keinerlei Gelenkkongruenz, kein deutlicher Femoro-Patellargelenkspalt. Am übrigen Kniegelenk mäßige Zeichen einer Gonarthrose, bereits präexistent durch Granat-Stecksplitter von 1944.

Epikrise: Dieser Fall darf wohl als Kuriosum gelten, denn trotz klinischer und röntgenologischer Arthrose, vorwiegend auf das Femoro-Patellargelenk beschränkt, ist dennoch die Funktion ausgezeichnet, insbesondere besteht völlige Schmerzfreiheit beim Gehen. Der Gebrauchswert des linken Beines ist gut.

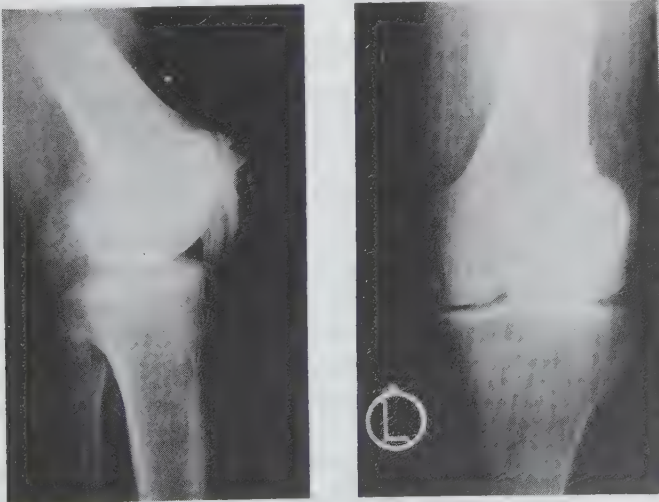
Gesamturteil: "gut"

Röntgenbefund siehe Abb. 1.

Abb. 2: Röntgenbefund zu Fall 5 (Herr H.)
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten
Bayreuth)



a) Röntgenbild zur Unfallzeit, Patient damals 53 Jahre alt.
Diagnose: Kniescheiben-Trümmerbruch links.



b) Zustand 9 1/2 Jahre nach dem Unfall

3. Zusammenfassung

Die Ergebnisse der nachuntersuchten konservativ behandelten Fälle waren mit nur 4 Ausnahmen "sehr gut" bis "gut". Eingeschlossen sind die hinsichtlich des Traumas nur leichten Fissuren als auch die schweren Trümmerbrüche, wo die Operationseinstimmung verweigert wurde.

Gesamturteil	Fallzahl	in Prozent
"sehr gut"	24	71,7
"gut"	5	15,3
"mäßig"	2	5,5
"schlecht"	2	5,5
Summe	33	100,0

Tab. 15: Zusammenfassung der Spätergebnisse aller konservativ behandelten Kniescheibenbrüche.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

4. Ergebnisse der Nachuntersuchung der operativ behandelten Fälle

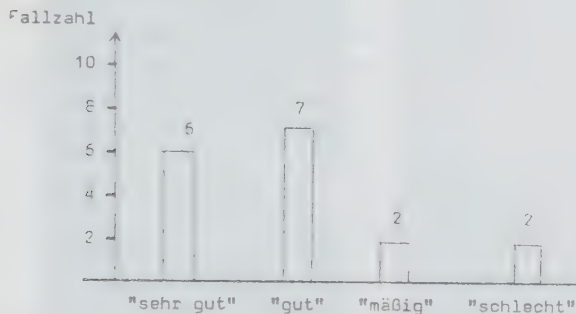
Von den 44 operativ behandelten Fällen, konnten 35 nachuntersucht werden. 2 Patienten sind mittlerweile verstorben, der Rest unbekannt verzogen.

Gruppe 1 Querbrüche, einfache und doppelte

Von den 23 Patienten mit Querbrüchen, die sämtlich mehr oder minder verschoben waren und deshalb operiert wurden, kamen 17 zur Nachuntersuchung. 1 Patient wurde nicht ausgewertet, da die Zeitspanne von Unfall bis zur Nachuntersuchung 4 Monate betrug, eine zu kurze Zeit um von einem verwertbaren "Spätergebnis" zu reden.

Während bei den konservativ behandelten Kniescheiben-Querbrüchen das Spätergebnis bei 70,5 % "sehr gut" war

und bei 17,5 % "gut", waren die Spätergebnisse bei den operativ behandelten Kniescheiben-Querbrüchen nur bei 35,3 % "sehr gut" und bei 41,3 % "gut". Die Spätergebnisse der operativ behandelten Fälle waren im einzelnen:



Tab. 16: Spätergebnisse bei 17 nachuntersuchten Fällen von operativ behandelten Kniescheiben-Querbrüchen. (Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

Fallbesprechung

Fall 6: Frau P.

Im Dezember 1961 im Haushalt auf beide Knie gefallen, damals 55 Jahre alt.

Unfallfolgen: Querbruch rechts, ohne Verschiebung. Querbruch links, mit Distraction der Fragmente um 3 cm, Fissur am distalen Patellarpol. Hämarthros beiderseits.

Therapie und Verlauf: Rechts: konservativ behandelt, 6 Wochen im Gipsstutor ruhiggestellt, komplikationsloser Verlauf.

Links: Cerclage, Fragmente gut adaptiert. Nach 14 Tagen Anlegen einer Kniegipschülse bis zur 6. Woche post operationem, komplikationsloser Verlauf, primäre Wund- und Knochenheilung. Ambulante Übungsnachbehandlung für noch 4 Wochen.

Nachuntersuchung: 7 1/2 Jahre nach dem Unfall, Patientin

jetzt 62 Jahre alt.

Linkes Bein (operiert): Nur bei Witterungswechsel ziehende Schmerzen im Kniegelenk. Gang flott und unbehindert, nur nach längerer Anstrengung in ihrer landwirtschaftlichen Tätigkeit raschere Ermüdung als vergleichsweise rechts (konservativ behandelt) mit leichten Spannungsschmerzen. Keine Quadriceps-atrophie, keine Oberschenkelumfangsdifferenz. Beugen-Strecken links (operiert) 50° bis 180° , rechts (konservativ) 40° bis 180° . Beiderseits keine nennenswerten Reibephänomene.

Röntgenbefund: Linkes Kniegelenk (operiert): Knie-scheibenbruch knöchern fest verheilt, minimale abgerundete Stufe, subchondrale Sklerosierungen der Patella. Arthrosezeichen am inneren Kniegelenkspalt als Unfallfolge, zum Teil schon präexistent.

Rechtes Kniegelenk (konservativ behandelt): keine Residuen einer stattgehabten Verletzung erkennbar, Verschlimmerung der präexistenten Gonarthrose nicht eingetreten. Röntgen-Befund siehe Abb. 3.

Gesamturteil: linkes Bein (operiert): "gut"

rechtes Bein (konservativ): "sehr gut"

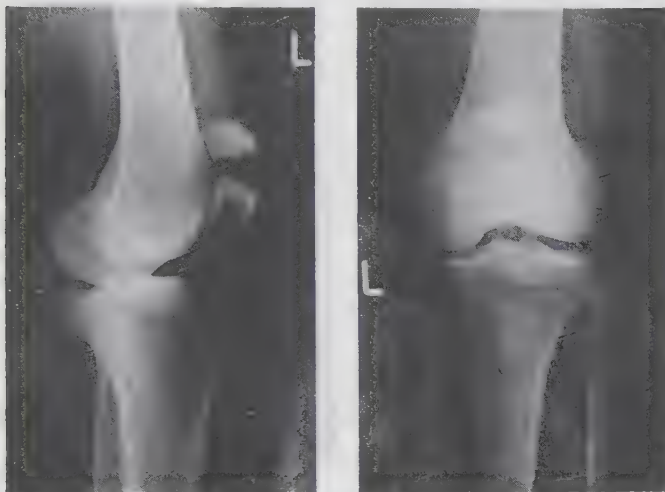
Gruppe 2: Trümmerbrüche

Von den 21 operativ behandelten Trümmerbrüchen, darunter ein doppelseitiger, konnten 18 nachuntersucht werden. Das angewandte Operationsverfahren war uneinheitlich, es variierte nach der jeweiligen Lagerung des Falles. Die Spätergebnisse dieser Gruppe waren insgesamt etwas schlechter als die der operierten Querbrüche. Wir glauben, daß dies vornehmlich eine Folge des schwereren Traumas ist.

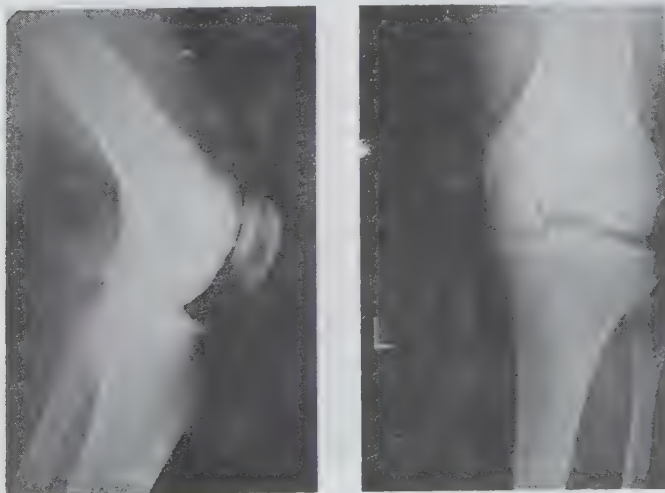
In nur 2 nachuntersuchten Fällen war das Ergebnis "sehr gut", 10 mal "gut" und 6 mal "mäßig".

Die Zusammenfassung der Spätergebnisse zeigt Tabelle 17.

Abb. 3: RÖ-Bilder zu Fall 6 (Frau R.)
 (Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten
 Bayreuth)

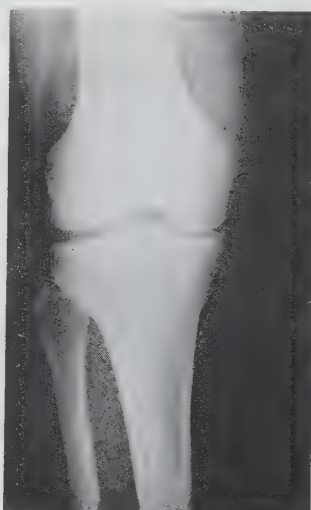
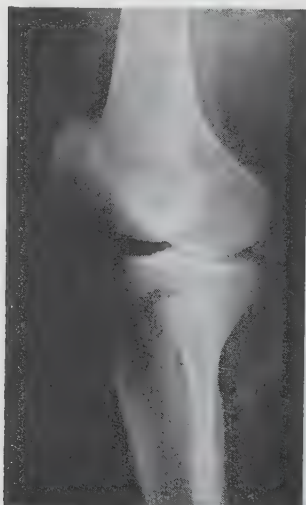


a) RÖ-Bild zur Unfallzeit, Patientin damals 55 Jahre alt.
 Diagnose: Kniescheiben-Querbruch links mit Distraction
 und Fissur am dist. Patellarpol.

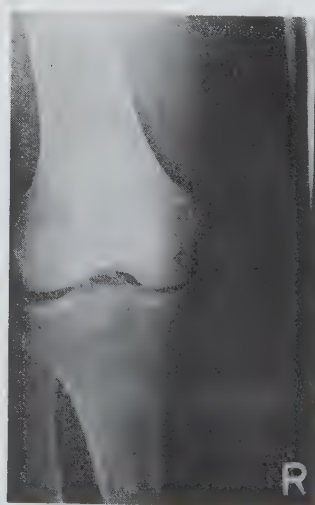


b) Zustand 7 1/2 Jahre nach dem Unfall

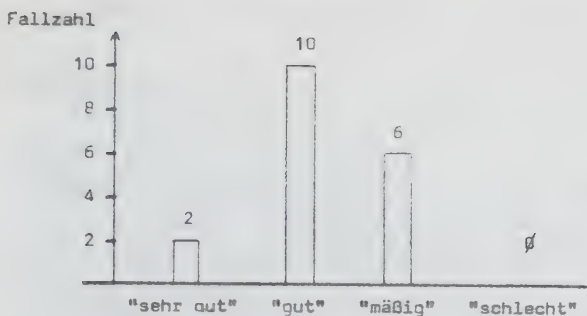
Fortsetzung zu Fall 6 (Frau R.)



c) RÖ-Bild des rechten Beines zur Unfallzeit (konservativ behandelt)
Diagnose: Unverschobener Kniescheiben-Querbruch rechts



d) Zustand 7 1/2 Jahre nach dem Unfall



Tab. 17: Spätergebnisse bei 18 nachuntersuchten Fällen von operativ behandelten Kniescheiben-Trümmerbrüchen. (Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

Fallbesprechung:

Fall 7: Frau L.

Im Sept. 1962 durch einen PKW-Frontalzusammenstoß verunglückt, damals 55 Jahre alt.

Unfallfolgen: Schwerer Schock, offener Kniescheiben-Trümmerbruch links mit schwerer Weichteilquetschung und Unterschenkeltrümmerbruch links, also gleiche Seite wie Patellafraktur.

Therapie und Verlauf: Nach Schockbekämpfung primäre partielle Patellektomie des distalen 1/3 der Kniescheibe. Unterschenkeltrümmerbruch des gleichen Beines durch Extensionsverband konservativ versorgt. Kniescheibenbruch primär verheilt. Komplikationen sind nur von Seiten der Unterschenkelfraktur eingetreten. Nachdem es hier zur aseptischen Sequestrierung kam, bei fehlender Kallusbildung, wurden Knochen-späne transplantiert, die einheilten. Die Ruhigstellung mußte 29 Wochen betragen, dann erst konnten wir mit Bewegungsübungen im Kniegelenk beginnen. Volle Gehfähigkeit war 15 Monate nach dem Unfall wieder erreicht.

Nachuntersuchung: 7 Jahre nach dem Unfall, Patientin jetzt 62 Jahre alt.

Freier, flotter Gang. Subjektiv von Seiten des Kniegelenkes völlig beschwerdefrei, geringe Beschwerden nur am Unterschenkel. Einbeinstand, Zehenspitzen- und Fersengang sicher, keine Behinderung beim Treppensteigen. Keine sichtbare Atrophie am linken Ober- und Unterschenkel, Umfangswinderung des Quadriceps um 1 cm gegenüber rechts. Beugen - Strecken 80° bis 180° , gegenüber gesund 40° bis 180° . Keine Schmerzen in den Funktionsendstellungen.

Röntgenbefund: Mäßiggradige diffuse Kalksalzminderung der Patella im Zustand nach Entfernung des distalen $1/3$. Patellargelenkfläche der Restknie Scheibe glatt. Nur geringe Zeichen einer allgemeinen Kniegelenksarthrose, altersentsprechend.

Gesamturteil: "gut"

Fall 8: Herr N.

Im Mai 1966, damals 43 Jahre alt, einen Verkehrsunfall erlitten.

Unfallfolgen: Patellartrümmerbruch rechts.

Therapie und Verlauf: 10 Tage Schienenlagerung, dann totale Patellectomie.

Nachuntersuchung: 3 Jahre nach dem Unfall, Patient jetzt 46 Jahre alt.

Schonender Gang, Gehvermögen ausreichend bei normaler Belastung, rasche Ermüdbarkeit und Spannungsschmerz im Kniegelenk bei stärkerer Beanspruchung. Nachziehen des verletzten Beines beim Treppensteigen. Kniebeugen und Einbeinstand rechts unsicher, desgleichen Zehenspitzen- und Fersengang. Erhebliche Einschränkung des Beugevermögens, Beugen - Strecken: 110° bis 180° , vergleichsweise links: 50° bis 180° . Keine endgradige Schmerzhaftigkeit. Deutliche Quadricepsatrophie rechts, Umfangsdifferenz 4 cm.

Röntgenbefund: Leichte Kniegelenksarthrose mit Rand-

zacken und Konsolenbildung, im Zustand nach Patell-
ektomie.

Gesamturteil: "mäßig"

Fall 9: Herr G.

Im April 1965, damals 72 Jahre alt, beim Nachhause-
gehen vom Wirtshaus ausgerutscht. Herr G. hat erst
nach 14 Tagen einen Arzt aufgesucht, der ihn dann
stationär einwies.

Unfallfolgen: Kniescheiben-Trümmerbruch links

Therapie und Verlauf: Nach 1 Woche vorbereitender
Maßnahmen Cerclage, Fragmente gut adaptiert. Nach
1 Woche post operationem hat sich der Patient selbst
das linke Bein von der Schiene gewickelt und ist auf-
gestanden. Es kam zur erneuten Distraction. Wieder
Cerclage in anatomisch guter Stellung. Postoperative
Ruhigstellung diesmal in gefensterter Gipsstutor.
Primäre Wundheilung. 1 Woche nach der Zweitoperation
ist der Patient mit Gipsstutor aufgestanden und umher-
gelaufen. Bei Röntgenkontrolle fand sich jetzt eine
Fragmentkipfung von ca. 10° in der Mitte der Knie-
scheibe mit leichter Distraction. Im weiteren Verlauf
kam es zu keiner knöchernen Heilung, sondern zum
Übergang in eine straffe Pseudarthrose. Entlassung
aus der stationären Behandlung nach 13 Wochen.

Nachuntersuchung: 4 Jahre nach dem Unfall, Patient
jetzt 76 Jahre alt.

Subjektiv völlig beschwerdefrei, Patient läuft ohne
Stockstütze, nur leichtes Schonhinken. Auch flotter
Gang schmerzfrei möglich, kein Nachziehen des ver-
letzten Beines beim Treppensteigen. Keine Quadriceps-
atrophie, Umfangsdifferenz unter 1 cm. Kniescheibe
erheblich vergrößert, Fragmente nicht gegeneinander
verschieblich. Starke Reibephänomene im linken Knie-
gelenk, rechts nur mäßig. Beweglichkeit seitengleich,
uneingeschränkt, Beugen-Strecken 45° bis 180° , keine
endgradige Schmerzhaftigkeit. Einbeinstand, Zehenspitzen-

und Fersengang beidseitig gleich gut.

Röntgenbefund: Distraktion zweier Hauptfragmente, etwa in der Mitte der Kniescheibe um gut 1 Querfinger, erhebliche subchondrale Sklerosierungen der Patellargelenkfläche, die außer der Distraktion keine Stufe zeigt. Allgemeine mittelgradige Kniegelenksarthrose und Osteoporose des Kniegelenkes.

Gesamturteil: "gut"

Epikrise: Das Gesamturteil lautete "gut", obwohl durch Verschulden des Patienten eine erneute Distraktion und nach der Zweitoperation abermals eine Distraktion mit Übergang in eine straffe Pseudarthrose eingetreten ist. Daß der Patient heute völlig beschwerdefrei ist, dürfte wohl zum Teil Folge einer gewissen Indolenz sein, was die Frage aufwirft, ob nicht Schmerzphänomene einen Großteil der Schuld tragen, weshalb einige Spätergebnisse unbefriedigend waren, trotz guter anatomischer Stellung der Fragmente der Kniescheibe und knöcherner Heilung und Fehlen einer maßgeblichen sekundären Kniegelenksarthrose. Die Operationsmethode ist in solchen Fällen unseres Erachtens nicht ausschlaggebend für eine solche Entwicklung. Wir sind der Ansicht, daß hier durch Schmerzphänomene eine Entwicklung an der verletzten Gliedmaße eingeleitet wird, die hinsichtlich der Ätiologie und den Auswirkungen einem M. Sudeck ähnelt. Wie im Falle von Herrn G. können wir noch mehrere Beispiele bringen, wo trotz Kniescheiben-Bruchheilung unter Stufe und stärkergradiger Kniegelenksarthrose keine Funktionseinbuße und keine Beschwerden bestanden und auch umgekehrt trotz fehlerfreier Operation das Spätergebnis unbefriedigend war.

Fall 10: Herr E.

Im November 1965, damals 27 Jahre alt, einen Autoverkehrsunfall durch Frontalzusammenstoß erlitten.

Unfallfolgen: Patellartrümmerbruch links mit Distraktion

um 2 QF eines Hauptfragmentes des distalen 1/3 der Kniescheibe, welche nochmals in sich getrümmert ist; Hämarthros.

Therapie und Verlauf: Schienenlagerung, Kniegelenkspunktion. 15 Tage nach dem Unfall Operation: partielle Patellektomie des distalen 1/3 und Cerclage der Restpatella. Von einer 2 Monate anhaltenden Fadenfistelung abgesehen, komplikationsloser Verlauf. Postoperative Ruhigstellung im gefensterten Gips-tutor 6 Wochen.

Nachuntersuchung: 4 Jahre nach dem Unfall, Patient jetzt 31 Jahre alt.

Subjektiv völlig beschwerdefrei. Gang unauffällig und flott, auch bei starker Beanspruchung keine Beschwerden. Patient kann seinen Beruf als Gleisarbeiter ohne Behinderung versehen. Beugen-Strecken seitengleich: 40° bis 180° . Keine Reibephänomene beider Kniegelenke. Keine Quadricepsatrophie, keine Oberschenkelumfangsdifferenz.

Röntgenbefund: Glatte Patellargelenkfläche mit einzelnen subchondralen Sklerosierungen und Inhomogenitäten im Zustand nach Entfernung des distalen 1/3 der Kniescheibe. Keine Kniegelenksarthrose.

Gesamturteil: "sehr gut"

Epikrise: Bei Herrn E. konnte gezeigt werden, daß durch eine partielle Patellektomie und Cerclage der Restpatella einerseits eine totale Patellektomie mit ihren nachteiligen Folgen umgangen werden kann, andererseits auch die Nachteile einer forcierten Knochennaht vermieden werden können mit leicht möglicher schlechter Fragmentadaptation, die zu einem frühzeitigen Verschleiß des Kniegelenkes führen kann. In entsprechend gelagerten Fällen sind die Ergebnisse der partiellen Patellektomie mit Cerclage der Restkniescheibe ausgezeichnet. Die Methode wurde bei uns 3 mal angewendet, das Resultat war 2 mal "sehr gut", 1 mal "gut".

5. Ergebnisse der Nachuntersuchung und Art des operativen Vorgehens bei den Trümmerbrüchen

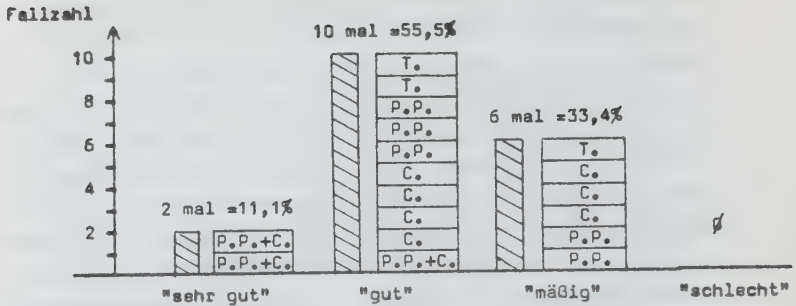
Bei der Prüfung der Frage, ob ein Zusammenhang besteht zwischen der Art des operativen Vorgehens bei den Kniescheiben-Trümmerbrüchen und dem funktionellen Spätergebnis, stellten wir fest, daß die partielle Patellektomie und Cerclage der Restkniescheibe die besten Spätergebnisse zeigt, 2 mal "sehr gut", 1 mal "gut". Leider können wir nur 3 derartige Fälle vorstellen, eine Zahl, die zu klein ist für eine verbindliche Aussage. Für die Ausführung dieser Methode sind nur wenige Kniescheiben-Trümmerbrüche geeignet, das gleiche gilt für die partielle Patellektomie, bei der mindestens die Hälfte der Kniescheibe erhalten sein soll. Die Spätergebnisse bei der partiellen Patellektomie waren 3 mal "gut" und 2 mal "mäßig", wobei bei Letzteren äußere Umstände das Spätergebnis maßgeblich negativ beeinflusst haben. In einem Fall machte eine Lungenembolie eine Bettruhe von 11 Wochen erforderlich, dann erst konnte mit Bewegungsübungen begonnen werden. Im anderen Fall erzeugte eine lang anhaltende Fadenfistelung eine schrumpfende Narbenbildung der Weichteile des Kniegelenkes, was heute Spannungsschmerzen beim Bewegen des Kniegelenkes verursacht. Interessanterweise sind heute röntgenologisch mehrere linsengroße Resorptionszonen der Restpatella und ein stark welliger Verlauf der Patellargelenkfläche zu beobachten, obwohl am Kniescheibenrest keine Fraktur vorgelegen hat.

Am häufigsten, insgesamt 7 mal, führten wir bei den Kniescheiben-Trümmerbrüchen die Cerclage durch. Die Spätergebnisse waren 4 mal "gut" und 3 mal "mäßig". Unter der Gruppe "gut" befanden sich auch die beiden Refrakturen, von denen eine als Fall 9 (Herr G.) besprochen wurde. Bei beiden wurde eine erneute Cerclage vorgenommen.

Zur Analyse der 3 durch Cerclage versorgten Kniescheiben-Trümmerbrüche mit dem Gesamturteil "mäßig", haben wir folgendes anzuführen: Im Falle 1 trat 14 Tage nach der Cerclage eine Fragmentabkippung zwischen 2 Hauptbruchstücken ein. Hier hätten wir wohl eine forcierte Knochennaht unterlassen und statt dessen die Kniescheibe entfernen sollen. Durch die Abkippung entwickelte sich eine Spätarthrose. Im Falle 2 trat postoperativ ein Lokalinjekt der Operationswunde und ein fieberhafter Allgemeininfekt auf, der wegen des schlecht einzustellenden Diabetes mellitus und der allgemeinen Abwehrschwäche nur schwer zu beherrschen war. Die Kniescheibe zeigt jetzt röntgenologisch stärkere Inhomogenitäten und Inkongruenzen der Patellargelenkfläche. Eine andere Operationsmethode hätte hier wohl auch kein besseres Spätergebnis gebracht. Im Falle 3 mit dem Gesamturteil "mäßig" lag weder ein technischer Fehler bei der Cerclage vor noch ein nachweisbares Verschulden des Patienten; Wund- und Knochenheilung waren gut, keine Spätarthrose. Eine haltbare Erklärung für das schlechte Resultat können wir nicht finden, die Operationsmethode trägt unseres Erachtens daran keine Schuld.

Von den 3 nachuntersuchten totalen Patellektomien schnitten 2 Patienten mit dem Gesamturteil "gut" ab, der 3. mit "mäßig". Bei Letzterem bestand die im Schrifttum häufiger beschriebene Quadricepsatrophie mit einer Oberschenkelumfangsdifferenz von 4 cm. Bei den beiden ersten Fällen mit dem Gesamturteil "gut" bestand zwar eine gewisse Kraftminderung des verletzten Beines, die Oberschenkelumfangsdifferenz betrug jedoch unter 1,5 cm.

In der folgenden Tabelle stellen wir eine Übersicht über die Nachuntersuchungsergebnisse und die Art des operativen Verfahrens zusammen:



Tab. 18: Spätergebnisse bei 18 nachuntersuchten Fällen von Kniescheiben-Trümmerbrüchen unter Berücksichtigung der zur Anwendung gekommenen Operationsmethoden.

Zeichenerklärung: P.P.+C. = partielle Patellektomie plus Cerclage
 P.P. = partielle Patellektomie
 C. = Cerclage
 T. = totale Patellektomie
 (Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

F. Ergebnisse und Diskussion

Aus Tabelle 19 geht hervor, daß die Spätergebnisse bei den konservativ behandelten Fällen günstiger sind als bei den operativ behandelten. Dies verwundert nicht, denn bei dem operativ behandelten Krankengut war die Traumatisierung der Kniescheibe und des Kniegelenkes im Allgemeinen schwerer als bei den konservativ Behandelten, abgesehen von 3 konservativ versorgten Kniescheiben-Trümmerbrüchen, wo wir keine Operationseinwilligung erhielten. Wie in Fall 5 erwähnt, war das Spätergebnis wider Erwarten in einem Fall "gut", im anderen wie vorhergesehen "schlecht". Eine stärkergradige Traumatisierung der Kniescheibe lag bei 4 Sternbrüchen vor, von denen 3 zur Nachunter-

suchung erschienen sind. Sie wurden konservativ behandelt, das Spätergebnis war 2 mal "sehr gut", 1 mal "mäßig".

Zahl der Fälle	Art der Behandlung	"sehr gut"	"gut"	"mäßig"	"schlecht"
33	konservativ	24(=72%)	5(=15%)	2(=7%)	2(=7%)
35	operativ	8(=23%)	17(=49%)	8(=23%)	2(=6%)
davon 24	Cerclage	6	11	5	2
5	partielle Patellektomie	∅	3	2	∅
3	part. Patellektomie plus Cerclage	2	1	∅	∅
3	tot. Patellektomie	∅	2	1	∅
68	= Gesamtzahl	32	22	10	4

Tab. 19: Vergleich der Spätergebnisse zwischen den konservativ und den operativ behandelten Fällen unter Berücksichtigung der Ergebnisse bei den einzelnen Operationsmethoden.
(Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth)

Während die Spätergebnisse bei den konservativ behandelten Fällen bei 71,7 % "sehr gut" und bei 15,3 % "gut" waren, zu einer Gruppe zusammengefaßt also 87 % ausmachten, waren die Spätergebnisse bei den operativ behandelten Fällen bei 22,8 % "sehr gut" und bei 48,7 % "gut", zu einer Gruppe zusammengefaßt 71,5 %.

Bei den operativ behandelten Fällen kam die Cerclage am meisten zur Anwendung. Die häufigste Indikation hierfür war bei den einfachen und doppelten Querbrüchen gegeben, insgesamt 23 mal. Davon wurden 17 nachuntersucht mit dem Ergebnis: 6 "sehr gut", 7 "gut", 2 "mäßig", 2 "schlecht". Weiterhin haben wir bei 7 Trümmerbrüchen Cerclagen durchgeführt mit dem Ergebnis: 4 mal "gut", 3 mal "mäßig". Die Gründe für das schlechte Abschneiden dieser 3 Fälle sind in Kapitel E., Abschnitt 5., im Einzelnen dargelegt.

Bei 8 Patienten führten wir eine partielle Patellektomie durch, es handelte sich ausschließlich um Trümmerbrüche. 5 Patienten davon sind zur Nachuntersuchung erschienen mit dem Ergebnis: 3 mal "gut", 2 mal "mäßig". Die Gründe für das unbefriedigende Abschneiden der beiden letzteren Fälle sind in Kapitel F., Abschnitt 5. dargelegt, die Operationsmethode trägt hieran keine Schuld.

Eine partielle Patellektomie plus Cerclage der Restpatella führten wir 3 mal bei Trümmerbrüchen durch, alle 3 konnten nachuntersucht werden. Das Spätergebnis war 2 mal "sehr gut", 1 mal "gut". Dieses Resultat erscheint uns insofern bemerkenswert, weil andere Autoren die Ansicht vertreten, bei Patella-Trümmerbrüchen die Kniescheibe total zu entfernen.

Die totale Patellektomie haben wir bei nur 3 Trümmerbrüchen vorgenommen. Bei allen 3 liegen Spätergebnisse vor: 2 mal "gut", 1 mal "mäßig". Die in der Literatur beschriebene Quadricepsatrophie können wir bei unseren Patellektomien bestätigen. Der letzte Fall mit dem Urteil "mäßig" weist eine leichte Kniegelenksarthrose auf, die Schmerzen verursacht. Hier wirken Arthrose, Schmerzen und Quadricepsatrophie summierend, mit der Folge: schonender Gang, rasche Ermüdbarkeit und verminderte, schmerzhaft eingeschränkte Beweglichkeit - bei einem 46-jährigen Mann!

Arthrose und Beweglichkeit des Kniegelenkes waren in der Beurteilung der Spätergebnisse nur Teilaspekte. Besondere Beachtung fand der "Gebrauchswert" des verletzten Beines. Als Kriterien hierfür wurden eine eventuell vorhandene Quadricepsatrophie herangezogen, die Leistungsfähigkeit des verletzten Beines bei normaler Beanspruchung im Gehen, bei starker Beanspruchung wie bei raschem und längerem Gehen, auch auf

schwierigem Gelände, bei sportlicher Betätigung, bei Treppensteigen, Kniebeugen, Einbeinstand, Zehenspitzen- und Fersengang.

Es bestand zuweilen eine auffallende Diskrepanz zwischen guter Gesamtfunktion und "schlechtem" Röntgenbefund, zuweilen auch umgekehrt. In Fall 5 und 9 wurden Patienten vorgestellt, bei denen eine massive posttraumatische Kniegelenksarthrose vorlag und die Gesamtfunktion trotzdem "gut" war, Schmerzphänomene bestanden nicht.

Wir haben durch unsere Nachuntersuchungen festgestellt:

- a) Die Spätergebnisse bei den konservativ behandelten Fällen waren besser als bei den operativ behandelten.
- b) Bei den konservativ behandelten Fällen bestand ein Zusammenhang zwischen der Schwere des Kniescheibentraumas und dem Ausmaß eines eventuellen Spätschadens. Augenfällig war dieser Zusammenhang zwischen den einfachen Fissuren oder Abrissen am proximalen oder distalen Patellarpol und den Kniescheibenquerbrüchen. Die Unterschiede bestanden nicht mehr zwischen den Querbrüchen und Sternbrüchen der Kniescheibe.
- c) Bei den operativ behandelten Fällen war meistens eine Osteosynthese möglich, die günstigen Spätergebnisse bestätigen, daß eine totale Patellektomie nur in Ausnahmefällen angezeigt ist.
- d) Einzelne kleinere Fragmente der Kniescheibe heilen als freie Transplantate ein, sie müssen nicht extirpiert werden, wenn sie an der Gelenkfläche keine Stufe erzeugen.
- e) Aus dem Ausmaß einer Kniegelenksarthrose lassen sich keine zuverlässigen Schlüsse auf den Grad einer Funktionseinbuße des Kniegelenkes und des verletzten Beines ziehen.

- f) Sind stärkergradige Schmerzphänomene vorhanden, liegt meist auch eine Funktionseinbuße des betreffenden Kniegelenkes vor. Die Ursache der Schmerzphänomene ist in vielen Fällen unklar. Ein Zusammenhang zu einer etwaigen Arthrose, zur Operationsmethode oder operationstechnisch bedingten Unzulänglichkeiten, ist vielfach nicht ersichtlich. Die gleichen Feststellungen bezüglich eines oft fehlenden Zusammenhanges zwischen Arthrose und Schmerzen wurden auch bei den konservativ behandelten Fällen getroffen.

Vergleiche mit der Zuggurtungsmethode können wir nicht anstellen, weil dieses Verfahren bei uns in dem genannten Zeitraum von 1956 bis 1969 noch nicht angewendet wurde. Die besonderen Vorteile dieser Methode liegen in einer frühzeitig möglichen Mobilisierung des Kniegelenkes (Bedacht, Meyer u. Wilhelm, Allgöwer, Willenegger u.a.).

G. Zusammenfassung

Es wird über 89 Kniescheibenbrüche bei 86 Patienten der Jahre 1956 bis 1969 aus der Chir. Klinik der Städt. Krankenanstalten Bayreuth berichtet.

45 mal erfolgte konservative, 44 mal operative Behandlung. 31 Patienten, die konservativ behandelt wurden, konnten nachuntersucht werden, von den operativ behandelten waren es 35.

Von den operativen Verfahren haben wir der Cerclage den Vorzug gegeben, ohne jedoch auf die partielle Patellektomie, die partielle Patellektomie plus Cerclage und die Totalpatellektomie zu verzichten. Das jeweils gewählte Operationsverfahren wurde nach der Art der Fraktur festgelegt. So wurden einfache und doppelte Querbrüche mit der Cerclage versorgt,

Trümmerbrüche je nach der Lagerung des Falles mit einem der angegebenen Operationsverfahren unter Wahrung des Grundsatzes, die Kniescheibe wenn möglich als Ganzes zu erhalten oder doch wenigstens den überwiegenden Teil. Die Gegenüberstellung der einzelnen Operationsverfahren und der Vergleich ihrer Spätresultate berechtigt uns zu der Schlussfolgerung, daß die Cerclage bei richtiger Indikationsstellung noch ihre Gültigkeit besitzt und zu guten Ergebnissen führen kann. Bei den Trümmerbrüchen haben wir gezeigt, daß sich durch Anwendung eines der oben angeführten Operationsverfahren in der Überwiegenden Zahl eine totale Patellektomie umgehen läßt. In einigen eigens erörterten Fällen haben wir dargelegt, daß als Ursache für ein schlechtes Spätergebnis zuweilen eine mangelhafte Fragmentadaptation in Frage kommt, die zu einer vorzeitigen Arthrosis deformans geführt hat. Wir konnten auch einige Fälle von Kniescheibenbrüchen vorstellen, bei denen die Form der Kniescheibe und deren Gleitfläche durch Osteosynthese in anatomisch idealer Weise wiederhergestellt wurde, keine Arthrosis deformans eingetreten ist und trotzdem das Spätergebnis unbefriedigend war. Hier kann als Ursache weder der Art des operativen Verfahrens noch der Art der vorgelegenen Fraktur oder einer besonderen Schwere des Traumas ein entscheidender Einfluß beigemessen werden, sondern hier spielen offenbar Vorgänge eine Rolle, wie wir sie beim M. Sudeck kennen.

Im neueren Schrifttum (Bodacht, Meyer u. Wilhelm, Müller, Allgöwer und Willenegger u.a.) wird über gute funktionelle Ergebnisse mit der Zuggurtung bei entsprechend gelagerten Fällen berichtet. Als besonders vorteilhaft wird bei diesem Verfahren die frühzeitig mögliche gezielte Übungsbehandlung nach Abschluß der Wundheilung hervorgehoben. Die Zuggurtung scheint die wenigen Nachteile der Cerclage-Operationsmethode auch noch weitgehend auszuschalten.

Literaturverzeichnis

A b e s s e r , E. W.

Die Resektion der Patella als Behandlungsform
schwerer Trümmerfrakturen.

Ver., dtsch. orthop. Ges.

(Beilageh. Z. Orthop., 96) 1962, 105-106.

A x h a u s e n , W. u. G. S c h u l t z e

Zur Behandlung der Zertrümmerungsfrakturen der
Patella.

Zbl. Chir. 82, 534-537 (1959).

B a r k e r , H.

Zitiert bei Schönbauer.

B a u m g a r t l , F.

Anatomische und klinische Bedeutung
patellargelenkes.

Zbl. Chir. 91, 505-516 (1966).

B e d a c h t , R., A. M e y e r u. K. W i l h e l m

Klinik und Therapie der Patellafraktur.

Chir. Praxis, 4, 627-634 (1970)

B e r e n t e y , G. u. L. K a l a b a y

Partielle oder totale Patellectomie in der Behandlung
der Patellarfrakturen.

Zbl. Chir. 90, 371-378 (1965)

B e r n a y s u. D e W r i e s e

Zitiert bei Schönbauer.

Blodgett, W. u. R. D. Fairchild
J.Amer. med. Ass. 106, 2121 (1936)

Böhler, J.

Behandlung der Kniescheibenbrüche. Osteosynthese,
Teilexstirpation, Exstirpation.

Dtsch. med. Wschr. 86, 1209-1212 (1961)

Brooke, R.

The effect of removal of the patella for simple
transverse fractures on the function of the kneejoint.

Proc. roy. Soc. Med. 30, 203-207 (1937) und Brit. J.
Surge 24, 733 (1937)

Brückner, H.

Das Behandlungsproblem der Patellarfrakturen.

Zbl. Chir. 87, 33-43 (1962)

O'Donoghue, D. H.

Northw. Med.(Seattle) 57, 1592 (1958)

Fergusson, J. D. and F. C. Durbin

A statistical survey of the results of treatment
of fractures of the patella.

Thom. Hosp. Rep. II, s.3, 192-207 (1938)

Fitts, M. J.

Die sagittalen Patellarfrakturen.

Pren.med.argent. 18, 1282-1293 (1932)

Frank, A.

Z.Unfallmed. Berufskrankh. 44, 258 (1952)

F ü r m a i e r , A.

Beitrag zur Ätiologie der Chondropathia patellae.

Arch. orthop. Unfall-Chir. 46, 178-196 (1953)

G e g e n b a u r , K.

Zitiert bei Schönbauer

H u l t k r a n z , K.

Zitiert bei Kukla

K ä s t n e r , H.

Kniescheibenbrüche, ihre Behandlung und Verhersage.

Ergebn. Chir. 17, 253 (1924)

K ü m m e r l e , F. u. S. W e i l e r

Über die Indikation zur Patellektomie.

M Schr. Unfallheilk. 64, 55-63 (1961)

K u k l a , D.

Restzustände nach Patellaverletzungen.

Verh. dtsch. orthop. Ges. (Beilageh., Z. Orthop.) 96,
100-104 (1961)

L i s t e r , J.

Treatment of Fractures of the Patella of Long Standing.

Brit. med. J. 1908, s. 849-850

L o t h e i s s e n , G.

Ist die Kniescheibe unbedingt notwendig?

Med. Klin. 36, 735-737 (1940)

Müller, M. E., M. Allgöwer
u. H. Willenegger

Technik der operativen Frakturenbehandlung.
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1963

Pap, K.

Zur funktionellen Behandlung der Kniescheibenbrüche.
Arch. orthop. Unfallchir. 52, 71-75 (1960)

Paschold, K.

Über Patellafrakturen und ihre Behandlungsergebnisse
unter besonderer Berücksichtigung der Arthrosis
deformans.

Zbl.Chir. 83, 1532-1541 (1958)

Payr, E.

Zbl. Chir. 44, 807 (1914)

Pichlmaier, H., H. Hamelmann
u. W. Barsirsky

Spätergebnisse konservativer und operativer Behandlung
der Patellarfraktur.

Arch. orthop. Unfall-Chir. 55, 20-28 (1963)

Pierer, E.

Extirpation der Kniescheibe. Behandlungsergebnisse.

Chir. Praxis 1960, 101-108

Ries, J.

Behandlungsergebnisse nach Entfernung der Kniescheibe.

M Schr. Unfallheilk. 56, 147-152 (1953)

S c h ö n b a u e r , H. R.

Brüche der Kniescheibe.

Ergebn. Chir. Orthop. 42, 56-79 (1959)

S c u d d e r , C. L.

Comminuted Fracture of Each Patella.

Boston, Med. Surg. J. 138, 231 (1898)

S e v e r i n o , A.

Zitiert bei Paschold.

S t r u c k , F.

Das Behandlungsproblem der Patellarfrakturen mit besonderer Berücksichtigung der Ergebnisse bei der Cerclage und Teilpatellektomie.

Beitr. Orthop. 13, 329-337 (1966)

T h i e m , C.

Über die Größe der Unfallfolgen bei der blutigen und unblutigen Behandlung der einfachen (subcutanen) Querbrüche der Kniescheibe.

Arch. Klin. Chir. 77; 730-749 (1905)

T r e n d e l e n b u r g , H.

Zitiert bei Thiem

U r g i b , Chr.

Zur Behandlung der Kniescheibenbrüche.

Dtsch. Gesundh.-Wes. 20, 2111-2114 (1965)

V i l l i n g e r , K. J.

Behandlungsergebnisse bei Patellafrakturen.

Schweiz. med. Wschr. 95, 595-599 (1965)

W e l l e r , S. u. P. S a m i n i

Die partielle Patellektomie als Behandlungsmethode
bei Kniescheibenbrüchen.

Mschr. Unfallheilk. 70, 167-172 (1965)

W u t h , K. A.

Zitiert bei Fürmaier und Lotheissen.

Lebenslauf

Am 2. November 1940 wurde ich als zweiter Sohn des Organisten Hermann Ritter und seiner Ehefrau Maria, geb. Rabenstein, in München geboren.

Meine Kindheit verbrachte ich in Rummelsberg bei Nürnberg. Nach dem Besuch der Volksschule setzte ich meine Schulbildung auf dem humanistischen Melanchthongymnasium in Nürnberg fort. Dort konnte ich am 6. Juli 1960 die Reifeprüfung mit Erfolg ablegen.

Am 4. November 1960 begann ich mein Medizinstudium an der Universität Würzburg. Hier legte ich im März 1964 die ärztliche Vorprüfung ab. Danach studierte ich ein Semester an der Universität Heidelberg, das darauffolgende in Wien. Das dritte bis sechste klinische Semester war ich an der Universität Erlangen immatrikuliert.

Das medizinische Staatsexamen konnte ich im August 1967 beenden. Im Sommer 1966 habe ich die Graphikerin Astrid Ritter, geb. Bastel, geheiratet. Im Januar 1967 und im April 1970 wurde uns eine Tochter geboren.

Am 15. September 1967 begann ich meine Medizinalassistentenzeit am Städtischen Krankenhaus Bayreuth, am 1. Oktober 1969 wechselte ich als Assistent an das Städtische Krankenhaus nach Wertheim.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe. Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

